



NUEVA SENDA PEATONAL Y MEJORA DEL CARRIL BICI EXISTENTE ENTRE BAIONA Y LA GUARDIA. TRAMO BAIONA-OIA.
NEW PEDESTRIAN PATH AND IMPROVEMENT OF THE EXISTING CYCLE PATH BETWEEN BAIONA AND LA GUARDIA. SECTION BAIONA-OIA.

PROYECTO DE FIN DE GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

AUTORA: NURIA PÉREZ BRANDÓN
 A CORUÑA, FEBRERO 2017





ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO 01. Antecedentes y situación actual
ANEJO 02. Estudio de demanda
ANEJO 03. Estudio de alternativas
ANEJO 04. Reportaje fotográfico
ANEJO 05. Expropiaciones y demoliciones
ANEJO 06. Geológico
ANEJO 07. Geotécnico
ANEJO 08. Efectos sísmicos
ANEJO 09. Hidráulico y drenaje
ANEJO 10. Climatología
ANEJO 11. Cartografía y replanteo
ANEJO 12. Trazado
ANEJO 13. Movimiento de tierras
ANEJO 14. Firmes y pavimentos
ANEJO 15. Cálculo de estructuras
ANEJO 16. Mobiliario urbano y jardinería
ANEJO 17. Iluminación
ANEJO 18. Señalización y balizamiento
ANEJO 19. Estudio de Impacto Ambiental
ANEJO 20. Estudio de Seguridad y Salud
ANEJO 21. Justificación de precios
ANEJO 22. Clasificación del contratista
ANEJO 23. Plan de obra
ANEJO 24. Presupuesto para conocimiento de la Admon
ANEJO 25. Revisión de precios
ANEJO 26. Gestión de residuos

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

CAPÍTULO 01. Situación geográfica
CAPÍTULO 02. Estado actual
CAPÍTULO 03. Planta general
 3.1. Distribución de hojas
 3.2. Planta detalle
CAPÍTULO 04. Demoliciones
CAPÍTULO 05. Trazado
 5.1. Planta de definición geométrica del eje principal
 5.2. Perfil longitudinal del eje principal
 5.3. Perfiles transversales
CAPÍTULO 06. Secciones
 6.1. Secciones tipo
 6.2. Áreas de descanso
CAPÍTULO 07. Firmes y pavimentos
CAPÍTULO 08. Pasarela peatonal
CAPÍTULO 09. Sistema de drenaje
 9.1. Planta
 9.2. Detalles
CAPÍTULO 10. Iluminación, mobiliario y jardinería
 10.1. Planta
 10.2. Detalles
CAPÍTULO 11. Señalización y balizamiento
 11.1. Planta
 11.2. Detalles

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

Mediciones auxiliares
Mediciones
Cuadro de precios nº1
Cuadro de precios nº2
Presupuesto
Resumen del presupuesto

DOCUMENTO Nº1

MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. OBJETO DEL PROYECTO
 3. SITUACIÓN ACTUAL
 4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
 5. EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES
 6. ESTUDIO GEOLÓGICO
 7. ESTUDIO GEOTÉCNICO
 8. EFECTOS SÍSMICOS
 9. HIDRÁULICO Y DRENAJE
 10. CLIMATOLOGÍA
 11. CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO
 12. TRAZADO
 13. MOVIMIENTO DE TIERRAS
 14. FIRMES Y PAVIMENTOS
 15. ESTRUCTURA PASARELA
 16. MOBILIARIO URBANO Y JARDINERÍA
 17. ILUMINACIÓN
 18. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
 19. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
 20. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 21. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
 22. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 23. PLAN DE OBRA
 24. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMÓN
 25. REVISIÓN DE PRECIOS
 26. GESTIÓN DE RESIDUOS
 27. OBRA COMPLETA
 28. CONCLUSIÓN



1. INTRODUCCIÓN

El presente Proyecto de Fin de Grado tiene como principal objetivo completar los requisitos académicos para la obtención del título de Ingeniera de Obras Públicas, con especialidad en Construcciones Civiles, de la Universidad de A Coruña.

Con las limitaciones técnicas y económicas propias de un proyecto de naturaleza académica, se ha procurado una redacción similar a la que se haría si se tratase de un caso real, teniendo en cuenta las normativas vigentes y utilizando, en la medida de lo posible, datos reales.

En este Proyecto se definirán las obras necesarias para la mejora del carril bici existente a lo largo de la carretera PO-552, entre los municipios de Baiona y Oia y una nueva senda peatonal que dé servicio a los peatones que recorren ese tramo.

2. OBJETO DEL PROYECTO

Con la realización de este Proyecto, se pretende aumentar la seguridad de los ciclistas y dar servicio a la demanda de peatones. Para ello, se cree necesario mejorar la infraestructura actual, creando plataformas independientes para los tres tráfico existentes: el peatonal, el de bicicletas y el rodado de vehículos.

En primer lugar, se pretende habilitar un carril bici que incremente las prestaciones que ofrece la infraestructura existente en lo que es «el tramo más utilizado por el ciclismo federado y de competición de toda Galicia», según la Federación Galega de Ciclismo. En este sentido, se desea garantizar un trayecto agradable y seguro para ciclistas, con el fin último de reducir el número de accidentes.

El otro aspecto importante es dar servicio a los peatones pues, además de posibles turistas y residentes de la zona, muchos peregrinos recorren el citado trayecto. El Camino Portugués por la Costa se inicia en Oporto y discurre en la mayor parte de su recorrido pegado al Océano Atlántico. Por lo que, a su paso por los municipios de Oia y Baiona, discurre por la carretera PO-552. Y, aunque se ha reconocido como ruta oficial hace menos de un año (en abril de 2016), lo cierto es que se estrena como ruta alternativa en 2010. Con la realización de las obras proyectadas, y dado el alto valor paisajístico de la carretera PO-552, se pretende potenciar el turismo de la zona, disponiendo una pasarela que suponga una ruta segura y atractiva.

3. SITUACIÓN ACTUAL

El trayecto del itinerario ciclista actual cuenta con una longitud total de 25 003 m y está catalogado en diferentes secciones tipo, según su geometría:

CARRIL BICI

Vía ciclista que ocupa parte de la calzada y que está diferenciada, pero no segregada físicamente de la misma y del tráfico motorizado. Será la sección tipo utilizada cuando el carril circule en paralelo a la carretera PO-552 compartiendo la plataforma y tendrá una anchura estándar de 3 m.

ACERA BICI

Vía ciclista dispuesta sobre el espacio de la acera peatonal. El tránsito ciclista puede disponerse en coexistencia con el tránsito peatonal. La circulación ciclista no debe suponer inconveniente, en ningún caso, de la comodidad y seguridad de la circulación peatonal. La banda ciclable puede tener una anchura mínima de 1'75 m, permitiendo tanto la maniobra de adelantamiento como de cruce, siendo la anchura recomendable de 2'5 m. Esta sección se propone para la zona urbana de Baiona y, puntualmente, en el núcleo de Loureiros.

SENDA BICI

Vía para peatones y bicicletas, que discurre independientemente de las calles y carreteras, sobre caminos existentes o explanaciones de nueva creación. Es bidireccional. Se adaptará a la anchura de los caminos.

Se presentan fotografías de la situación actual de la obra en el «Anejo 04: Reportaje Fotográfico».

4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

A continuación se procederá a describir brevemente las alternativas propuestas así como el análisis comparativo que determinará la solución óptima para este Proyecto de Fin de Grado:

ALTERNATIVA CERO

Se entiende que la inversión económica a realizar es muy alta y no compensaría realizar ninguna modificación en la infraestructura actual más allá de retirar la bionda de hormigón y construir tramos de carril bici en aquellos tramos en que éste discurre por caminos de tierra.

Las obras se realizarían siguiendo la misma sección tipo que se usó para el trazado ya construido porque se considera suficiente la funcionalidad que ésta ofrece. Al fin y al cabo, da servicio a tráfico tanto ciclista como peatonal.

ALTERNATIVA 1

Se propone aprovechar el trayecto completo del carril bici actual y construir junto a ella la senda peatonal de madera que daría servicio a los peatones.



Sería necesaria una ampliación del actual carril bici en algunos tramos del itinerario ciclista, asegurando de esta manera un ancho mínimo de 3 m en todo el recorrido, así como la construcción de la senda peatonal de madera a lo largo de la PO-552.

ALTERNATIVA 2

Se plantea como solución la ubicación de la senda peatonal en el actual carril bici, realizando las modificaciones necesarias, y la construcción de un carril bici en el borde contrario de la carretera.

ALTERNATIVA 3

Se contempla la división del carril bici en dos carriles unidireccionales a ambos lados de la carretera y la construcción de la senda peatonal de madera en el borde costero.

Los aforos manuales realizados a lo largo del estudio de alternativas demuestran que hay una gran tendencia, por parte de los ciclistas, al uso del actual carril bici solamente en sentido Baiona-La Guardia, quedando éste a su derecha, sentido natural de la conducción. Prácticamente la totalidad de ciclistas que circulan en sentido La Guardia-Baiona lo hacen por carretera.

La separación del carril bici en dos carriles unidireccionales dotaría al usuario de un carril en sentido natural en ambas direcciones.

ALTERNATIVA 4

En esta alternativa se diferenciarán distintas zonas con diferentes secciones tipo, dependiendo de las condiciones del tramo de carretera a estudiar.

Consistiría en el desdoblamiento del carril cuando sea posible o plataforma compartida con vehículos de motor en aquellos tramos en los que no haya ancho suficiente. Se adaptaría a las prestaciones de cada tramo.

A continuación se hará un análisis multicriterio de las mismas en función de los parámetros:

- Comodidad y seguridad.
- Paisajísticos y estéticos.
- Económicos.

Criterio	Ponderación	A0	A1	A2	A3	A4
Comodidad y seguridad	0'45	2,67	5,67	5,67	6,33	5,00
Paisajísticos y estéticos	0'35	6,00	7,33	6,33	7,67	6,33
Económicos	0'20	8,85	5,95	7,25	5,25	7,85
Total	1'00	5,10	6,30	6,25	6,60	6,05

Siendo la alternativa elegida la A3.

5. EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES

5.1. EXPROPIACIONES

Línea de expropiación

El límite de la zona a expropiar será medida horizontal y perpendicularmente al eje de la carretera y estará situada a ambos lados a 2 m medidos desde la arista exterior de la actual plataforma de la PO-552.

Descripción y tipo de terrenos afectados

Los terrenos afectados son de tipo:

- AG: Terreno agrícola.
- ZU: Zona urbana.
- FO: Terreno forestal.
- IM: Terreno improductivo.
- PR: Pasto arbolado.

Valoración económica

Se ha determinado el coste de las expropiaciones y de las ocupaciones temporales de las fincas y de los terrenos afectados por las obras a partir de su valoración teniendo en cuenta los usos actuales del suelo, su calificación urbanística y su valor catastral.

De acuerdo con expropiaciones recientes en la zona de estudio y tras las correspondientes valoraciones, se establecen como precios de expropiación:

- Terreno agrícola: 5 €/m2.
- Zona urbana: 12 €/m2.
- Terreno forestal: 6 €/m2.
- Terreno improductivo: 2 €/m2.
- Pasto arbolado: 4,5 €/m2.

	Superficie total (m2)	Coste (€)
Expropiaciones	38 066,06	226 999,60



5.2. DEMOLICIONES

Franja destinada a senda peatonal

Para poder trazar la senda peatonal, se prevé la demolición de una franja de viario de ancho de 1,20 m en los tramos en los que actualmente existe carril bici pavimentado, que suman un total de 10 445 m de longitud.

Se estima, entonces, que será necesario demoler 12 534 m² de pavimento viario en los tramos de carril bici.

Barrera New Jersey, bionda de hormigón y muros

Por el mismo motivo, será necesario demoler tanto la barrera tipo New Jersey, como un muro dispuesto en el ancho de franja destinada a la senda peatonal de los primeros metros de la zona de actuación.

Además, como se comenta en el «Anejo 03: Estudio de Alternativas», se contemplará la retirada de la bionda de hormigón a lo largo de todo el recorrido con sección carril bici.

Áreas de descanso

Además, con objeto de mejorar las prestaciones que la obra actual ofrece a los usuarios, se demolerá por completo el pavimento existente en las áreas de descanso, plazas de aparcamiento incluidas, y en su lugar se dispondrá zona ajardinada y mobiliario urbano, tal y como se observa en el «Anejo 16: Mobiliario urbano y jardinería».

Será necesario demoler 12 493, 011 m² de pavimento de las áreas de descanso.

6. ESTUDIO GEOLÓGICO

La información geológica ha sido obtenida de los mapas publicados por el Instituto Geológico y Minero, concretamente la Hoja 260 del plan MAGNA a escala 1:50 000. La representación de las características estratigráficas, petrológicas y tectónicas de la zona considerada, así como las conclusiones derivadas, se realiza en el «Anejo 06: Geológico».

7. ESTUDIO GEOTÉCNICO

En este anejo se determinará la naturaleza del sustrato y la capacidad portante del terreno que se utilizará como cimentación de la obra. Para ello se utilizará el mapa geotécnico general a escala 1:200 000 del Instituto Tecnológico y Geominero de España.

Los resultados obtenidos se presentan en el «Anejo 07: Geotécnico».

8. EFECTOS SÍSMICOS

Para conocer las características sísmicas de la zona se ha consultado la «Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02».

Dado que las estructuras proyectadas se encuentran en un municipio cuya aceleración sísmica básica es inferior a 0,04 g, no parece necesario aplicar medidas especiales por riesgo sísmico.

9. DRENAJE

Simplemente se realiza una ampliación de la longitud de las obras de drenaje preexistentes, ya que el nuevo ancho de la plataforma así lo exige. En cuanto a las cunetas, se trata de reposición de las mismas, recubriéndolas de hormigón en las zonas señaladas en los planos correspondientes de definición de drenaje.

Se realiza el cálculo de los elementos de drenaje siguiendo los criterios establecidos por la «Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial», tanto transversal como longitudinal y se comprueba que, debido al uso de coeficientes de seguridad y sobredimensionamiento usual en las obras de drenaje, el sistema de drenaje existente en la actualidad es capaz de soportar el nuevo volumen de aguas.

La pendiente de la cuneta será la misma que la de la rasante excepto en los tramos de paseo en que la pendiente es nula o menor que el valor mínimo establecido por la norma, donde se adoptará dicho valor mínimo, que es del 0,5 %.

Para que no haya problemas de seguridad, la profundidad no debe superar los 0,2 m así como la pendiente tiene que ser menor de 45°. Se tomará una cuneta triangular de 0,6 m de ancho de fondo con taludes 3H:2V.

El drenaje transversal se resuelve con tubos de hormigón armado de diámetros comprendidos entre 600 mm y 1000 mm.

10. CLIMATOLOGÍA

El clima de la zona de Proyecto es oceánico húmedo con aridez estival. La precipitación media anual oscila aproximadamente entre 1200 y 1400 l/m² y la temperatura media anual ronda los 14-15°C.

El índice de pluviosidad de Lang es 141, lo que supone que a la zona en la que se ubica la obra le corresponde un clima de zona húmeda con grandes bosques.



11. CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

La cartografía base empleada es la del mapa topográfico nacional en soporte digital a escala 1:5000, con curvas de nivel cada 5 metros, facilitado por la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña.

Para la redacción de este anejo, así como para obtener el movimiento de tierras y la topografía final de la zona de proyecto se ha trabajado con la herramienta informática MDT, aplicación informática de Ingeniería Civil que trabaja como módulo de AutoCAD.

Las coordenadas de las bases de replanteo se encuentran listadas en el «Anejo 11: Cartografía y replanteo», referenciadas en el sistema de coordenadas ETRS89, huso 29.

12. TRAZADO

Dado que tanto el carril bici como la senda peatonal se proyectarán pegados a una carretera ya existente, se tomará como eje del trazado y, por lo tanto también la rasante, el eje principal de la carretera PO-552.

Senda de madera

La sección transversal de la senda peatonal tiene un ancho de 2,50 m, que se estiman suficientes para el tránsito cómodo de personas.

En sentido transversal, la pasarela no tiene pendiente horizontal. Los tabloncillos superiores se disponen de tal manera que el agua puede colarse entre ellos, por lo que este hecho se considera suficiente para la evacuación total de aguas superficiales.

Carril bici

El carril bici tiene una sección de 1,50 m de ancho, que se estiman suficientes para una circulación unidireccional.

Para la correcta evacuación de las aguas superficiales, el carril bici tendrá una inclinación transversal, de 2%.

13. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se han realizado las mediciones de los volúmenes de tierra a través de los cálculos realizados con el programa MDT. Para ello, se han tenido en consideración las características de las secciones del trazado de diseño.

En la siguiente tabla, se muestra un resumen los movimientos de tierras generados como consecuencia del nuevo trazado:

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Volumen desmonte (m ³)	13 152,981
Volumen terraplén (m ³)	67 984,787
Volumen tierra vegetal (m ³)	80 317,272
Desbroce (m ²)	46620

Como se puede observar, el volumen extraído de tierras es superior al necesario para la formación de terraplenes. El sobrante asciende a 25 495,466 m³ de material.

El balance final se verá disminuido a 21 747,563 m³ debido a los trabajos de extendido de tierras expuesto en el «Anejo 16: Mobiliario urbano y jardinería».

14. FIRMES Y PAVIMENTOS

Hay que diferenciar entre las zonas de nueva construcción y la actuación que se realizará sobre el viario ya existente.

Carril bici sobre pavimento existente

En los tramos donde ya existe pavimento, se realizará un fresado de 5 cm de espesor medio de pavimento y, a continuación, se extenderá el mismo acabado que en el resto de carril bici. Esto es, una capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente tipo AC-16 Surf D.

Carril bici de nueva construcción

Para la determinación de la sección de firme se ha acudido a la «Norma 6.1-IC Secciones de firme» y se ha optado por disponer la sección formada por una capa de zahorra artificial de 25 cm y una capa de rodadura de una mezcla bituminosa en caliente tipo AC-16 Surf D de 5 cm de espesor.

Además, para hacer más cómoda la circulación y para conseguir que el carril se adapte mejor en el entorno, pondremos una capa de 1 cm de espesor de Slurry verde en ambos casos.

15. ESTRUCTURA PASARELA

Debido a la geometría del terreno, se dispondrán dos secciones tipo dependiendo de la cota del terreno de la zona donde esté situada la senda peatonal.



La tipología empleada es una pasarela peatonal biapoyada de 2'5 metros de ancho con pilotes cada 2'5 m en los tramos en los que el terreno se encuentre a una cota mínima de -0'45 m con respecto a la carretera actual y la misma estructura sin pilotes, es decir, directamente apoyada sobre el terreno, cuando la cota se encuentre entre 0 y -0'45 m.

El tablero estará formado por listones de dimensiones 2,5x0,12x0,08 m y apoyado en largueros de 2,5x0,12x0,2 m y vigas de atado de 0,2x0,2 m. Cuando proceda, la estructura estará dispuesta sobre pilotes de madera de sección maciza cuadrada de 0,2 m de lado.

Se incluye una barandilla de madera formada por pies derechos de 0,85x0,9x0,06 m colocados cada 1,25 m, pasamanos de 0,125x0,05, largueros horizontales de arriostramiento de 0,10x0,06 m y dos formando cruz de 0,07x0,03 m.

Se ha optado por emplear madera de pino marítimo «Pinus Pinaster» de clase resistente C18 en toda la estructura. Además, todas las piezas estarán unidas por tornillos tirafondos de acero inoxidable.

La longitud total aproximada de la senda completa es 16 500 m.

16. MOBILIARIO URBANO Y JARDINERÍA

Mobiliario urbano

· Bancos. El banco de madera con respaldo será de 1'84 m de longitud, 0'80 m de altura y 0'44 m de zona de asiento. Tendrá pies en plancha de acero corten de 8 mm y tabloncillos de madera de sección 210 x 58 mm. La tornillería será de acero inoxidable y el anclaje al suelo recomendado con pernos.

· Papeleras. Estructura de acero corten de 6 mm, tabloncillos de madera de pino tratada en autoclave vacío-presión clase 4 contra la carcoma, termitas e insectos. La cubeta interior será de acero galvanizado y el anclaje al suelo recomendado con pernos. Tendrá 1 m de altura y una sección de 440x460 mm.

· Aparcabicis. Se elegirán aparcabicicletas “Just Park” consistentes en módulos de hormigón independientes y cuadrados de 1 m de ancho en los cuales la rueda se encaja en una ranura existente en el centro del módulo, tal y como se explica en el «Anejo 16: Mobiliario urbano y jardinería».

· Fuentes. Se elige un modelo de fuente tipo “Emasa”, de moderno diseño con doble pileta a dos alturas (la pileta superior adaptada para todos los públicos y la pileta inferior o bebedero adaptado para mascotas), en acero inoxidable de máxima calidad.

Jardinería

· Árboles. Se plantarán Pinus Pinaster Aiton (pino marítimo) en las zonas de descanso para crear un pinar acorde con el existente en los alrededores. Se plantarán individuos de altura entorno a los

cuatro metros para que suministren sombra desde el mismo momento de su plantación. Son de hoja perenne, por lo que protegerán del sol este área de recreo durante todo el año.

· Césped. Sobre una capa de 30 cm de tierra vegetal se sembrará el césped, formado por una mezcla de especies rústicas: festuca, agrotis, poa, ray-grass e inglés.

17. ILUMINACIÓN

Las farolas solares se dispondrán cada 20 m a lo largo del paseo de manera que no alteren el entorno proporcionando luz en exceso. Se instalarán en la franja que separa el paseo peatonal y el carril bici en el borde costero de la PO-552, dando así luz a los dos espacios.

Se optará por disponer farolas Solar Smart Eleven constituidas por una columna soporte de 4 m de altura y una luminaria, ambas fabricadas en acero inoxidable. El báculo está especialmente diseñado para soportar la luminaria, ya que esta última contiene en su interior todos los componentes eléctricos lo que supone un peso y dimensiones superiores a las de una luminaria convencional. La producción lumínica a 2,5 m es de 16,96 lux.

Por el borde contrario de la carretera ya existen farolas en la actualidad. Se entiende, por lo tanto, que iluminarán el carril bici que discurre por dicho borde no costero. No se estudia realizar ninguna modificación en la iluminación en ese lado de la carretera.

18. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Señalización

A lo largo de la actuación se ha dispuesto la colocación de elementos de señalización:

· Señalización vertical. Se dispondrán señales de tráfico a lo largo del carril bici y en las intersecciones de la carretera PO-552 con caminos existentes.

· Señalización horizontal. Comprende las marcas viales tanto en forma de símbolos (como flechas, bicicletas y otros peligros) como líneas (de delimitación, pasos de peatones y ciclistas).

Balizamiento

Se colocarán separadores tipo ZEBRA 13 de color negro y con pintura reflectante blanca entre el carril bici y la calzada. Se elige la colocación de piezas inclinadas y con una separación entre centros intermedia de 2 m.

Para el anclaje de estos elementos se recomienda resina química epoxi sin estireno de dos componentes y varilla roscada 12 mm y longitud no superior al espesor del aglomerado asfáltico.



19. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Según la legislación vigente en materia de Impacto Ambiental, se apunta que ninguno de los proyectos de infraestructuras expuestos en la ley describe un carril bici, entonces, no coincide con las características del Proyecto que se plantea.

Además, las obras proyectadas no son obra de «nueva construcción» en tanto que el trazado de la carretera ya existe. Las obras que contempla este Proyecto suponen simplemente una ampliación y mejora de las infraestructuras ya existentes, por lo que se considera que las obras proyectadas no afectarán de forma apreciable al Medio Ambiente y, por lo tanto, no será necesario la redacción de un documento de Estudio de Impacto Ambiental.

20. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El estudio de seguridad y salud en el trabajo establece las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y a las instalaciones preceptivas de higiene, salud y bienestar de los trabajadores.

El estudio servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, de acuerdo con el «Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de cualquier obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil».

El presupuesto de Seguridad y Salud asciende a la cantidad 75 783,25 €.

21. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el «Anejo 21: Justificación de precios» se detallan todos los precios descompuestos y auxiliares de todas las unidades de obra que intervienen en el presente proyecto. También se encuentran los cuadros de mano de obra, maquinaria y materiales.

22. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación se realizará conforme al «Real Decreto 773/2015, por el que se modifica el Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas», dando como resultado:

GRUPO	SUBGRUPO	Presupuesto	% Grupo	% Subgrupo
C) Edificaciones	8. Carpintería de madera	3 628 800,20 €	46,18	46,18
G) Viales y pistas	4. Con firmes de mezclas bituminosas	850 556,07 €	23,29	10,82
	5. Señalizaciones y balizamientos	979 654,49 €		12,47

	Grupo C, Subgrupo 8	Grupo G
Presupuesto parcial (€)	3 628 800,20	1 830 210,56
Plazo de ejecución (meses)	19	19
Anualidad (€)	2 291 873,81	1 155 922,46
Categoría	4	4

- Grupo C
 - Subgrupo 8
 - Categoría 4
- Grupo G
 - Categoría 4

23. PLAN DE OBRA

Se proyecta un tiempo orientativo de ejecución de las obras de DIECINUEVE (19) meses.

La obra se dividirá para la realización del programa en las siguientes unidades :

- Trabajos previos y demoliciones
- Movimiento de tierras
- Sistema de drenaje
- Firmes y pavimentos
- Pasarela peatonal
- Mobiliario urbano, iluminación y jardinería
- Señalización y balizamiento
- Limpieza y terminación de obras

El trabajo se distribuye de manera que los capítulos que consumen más tiempo son el de Seguridad y salud y Gestión de residuos, presentes en toda la obra, seguido de Pasarela peatonal.

Desde el punto de vista económico, el mes 6 es el mes en el que se produce el porcentaje más elevado de gastos (9,18 %).



24. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto Base de Licitación más IVA de la obra asciende a la cantidad de ONCE MILLONES TRESCIENTOS QUINCE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (11 315 883,48 €).

El Presupuesto de expropiaciones es de DOSCIENTOS VEINTISEIS MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS (226 999,60 €).

El presupuesto total para conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de ONCE MILLONES QUNIENTOS CUARENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS OHCENTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS (11.542.883,08 €).

25. REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo a lo dispuesto en la «Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española», y al «Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre», se propone que la fórmula de revisión de precios será:

Fórmula 632: Construcción de paseos marítimos con madera.

En la que:

$$K_t = \frac{0,07C_t}{C_0} + \frac{0,03E_t}{E_0} + \frac{0,04F_t}{F_0} + \frac{0,19M_t}{M_0} + \frac{0,08R_t}{R_0} + \frac{0,03S_t}{S_0} + 0,56$$

Siendo:

Kt: coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.

C0: índice de coste del cemento en la fecha de licitación.

Ct: índice de coste del cemento en el momento de la ejecución t.

E0: índice de coste de la energía en la fecha de licitación.

Et: índice de coste de la energía en el momento de la ejecución t.

F0: índice de coste de focos y luminarias en la fecha de licitación.

Ft: índice de coste de focos y luminarias en el momento de la ejecución t.

M0: índice de coste de la madera en la fecha de licitación.

Mt: índice de coste de la madera en el momento de la ejecución t.

R0: índice de coste de áridos y rocas en la fecha de licitación.

Rt: índice de coste de áridos y rocas en el momento de la ejecución t.

S0: índice de coste de los materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.

St: índice de coste de los materiales siderúrgicos en el momento de la ejecución t.

26. GESTIÓN DE RESIDUOS

Con el desarrollo de este estudio se cumplirá el R.D 105/2008, de 1 de Febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y en el que se establece la obligación de incluir en los Proyectos de Construcción un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

En el «Anejo 26: Gestión de residuos» se hace una estimación de los residuos que se prevé que se producirán.

En él se incluye la estimación de residuos generados durante la obra, codificados de acuerdo con lo establecido en Lista Europea de Residuos (lista LER), aprobada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, así como el presupuesto de la partida destinada a Gestión de Residuos, que asciende a la cantidad de 273 139,32 €.

27. OBRA COMPLETA

En cumplimiento de lo establecido en el «Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público», se hace constar expresamente que este proyecto se refiere a una obra completa, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

28. CONCLUSIÓN

El proyecto que se presenta ha sido redactado conforme a la legislación vigente y cumple la normativa obligada para este tipo de proyectos, por lo que se somete a la consideración del Tribunal Académico competente para su aprobación si procediese.

A Coruña, Febrero 2017

La autora del Proyecto,

Fdo: Nuria Pérez Brandón

MEMORIA JUSTIFICATIVA



-
- ANEJO 01. Antecedentes y situación actual
 - ANEJO 02. Estudio de demanda
 - ANEJO 03. Estudio de alternativas
 - ANEJO 04. Reportaje fotográfico
 - ANEJO 05. Expropiaciones y demoliciones
 - ANEJO 06. Geológico
 - ANEJO 07. Geotécnico
 - ANEJO 08. Efectos sísmicos
 - ANEJO 09. Hidráulico y drenaje
 - ANEJO 10. Climatología
 - ANEJO 11. Cartografía y replanteo
 - ANEJO 12. Trazado
 - ANEJO 13. Movimiento de tierras
 - ANEJO 14. Firmes y pavimentos
 - ANEJO 15. Cálculo de estructuras
 - ANEJO 16. Mobiliario urbano y jardinería
 - ANEJO 17. Iluminación
 - ANEJO 18. Señalización y balizamiento
 - ANEJO 19. Estudio de Impacto Ambiental
 - ANEJO 20. Estudio de Seguridad y Salud
 - ANEJO 21. Justificación de precios
 - ANEJO 22. Clasificación del contratista
 - ANEJO 23. Plan de obra
 - ANEJO 24. Presupuesto para conocimiento de la Admon
 - ANEJO 25. Revisión de precios
 - ANEJO 26. Gestión de residuos

ANEJO 01

ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. ANTECEDENTES
 3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL
 4. OBJETO DEL PROYECTO



1. INTRODUCCIÓN

El presente Proyecto de Fin de Grado tiene como principal objetivo completar los requisitos académicos para la obtención del título de Ingeniera de Obras Públicas, con especialidad en Construcciones Civiles, de la Universidad de A Coruña.

Con las limitaciones técnicas y económicas propias de un proyecto de naturaleza académica, se ha procurado una redacción similar a la que se haría si se tratase de un caso real, teniendo en cuenta las normativas vigentes y utilizando, en la medida de lo posible, datos reales.

En este Proyecto se definirán las obras necesarias para la mejora del carril bici existente a lo largo de la carretera PO-552, entre los municipios de Baiona y Oia y una nueva senda peatonal que dé servicio a los peatones que recorren ese tramo.

2. ANTECEDENTES

Cientos de ciclistas recorren cada día, especialmente los fines de semana, la carretera PO-552 que ofrece un entrenamiento de más de 120 kilómetros de ida y vuelta y un paisaje marítimo envidiable. Sin embargo, el carril existente es polémico desde que se construyó: primero por las expropiaciones y posteriormente por su diseño, trazado y accidentes de tráfico registrados.

La presencia de peatones y peregrinos del Camino de Santiago, el mal estado de conservación del carril, la maleza en el arcén, los coches estacionados y contenedores que dificultan el paso en el carril bici, que para poder salir de sus propiedades los vecinos tengan que asomar un poco el morro de su vehículo poniendo en peligro a los ciclistas que transitan por él, los continuos cortes del mismo para transitar por tramos de tierra alejados de la calzada principal o la instalación de biondas de hormigón son algunas de las causas por las que la gran mayoría de los ciclistas opta por utilizar la calzada en detrimento de la denominada «ciclovía».

La Federación Galega de Ciclismo presentó un informe elaborado con datos propios, de campañas de Tráfico y compañías de seguros ante la Comisión no Permanente de Seguridade Viaria del Parlamento de Galicia. El informe señalaba la PO-552 entre Vigo y La Guardia como «el tramo más utilizado por el ciclismo federado y de competición de toda Galicia». Indicaba también que el carril bici impedía los entrenamientos, ya que su velocidad está limitada a 30 km/h, mientras que los deportistas alcanzan los 35 km/h, con picos de 60-65 km/h. Pero las protestas cayeron en saco roto.

En mayo de 2015, la Consejería del Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras, adjudicó el contrato para la prolongación hasta el Parador de Baiona del carril bici existente en la PO-552 desde La Guardia hasta las proximidades de este municipio. De este modo, existiría continuidad entre el paseo para bicicletas existente en el paseo marítimo de Baiona y el ejecutado por el Gobierno Autonómico a lo largo de la carretera PO-552 entre Baiona y La Guardia, en septiembre de 2012.

ACCIDENTES RELEVANTES

Algunos de los incidentes más graves sucedidos desde la apertura de la ciclovía son:

- En octubre de 2012, se produce en la parroquia de Oia un incidente con dos contusionados. Los afectados caen sobre los bloques de hormigón que separan el carril bici de la calzada tras cruzarseles un gato en el camino. Se golpean en la cabeza contra los muretes que delimitan el vial que la Xunta había inaugurado pocas semanas antes.

- En junio de 2014 en la parroquia de Villadesuso, en el mismo municipio de Oia, una furgoneta que realizó un cambio de sentido inesperado arrollaba a ocho deportistas y les causaba contusiones diversas.

- El accidente más grave se produce en mayo de 2016. Dos ciclistas mueren y otros seis resultan heridos, tres de ellos muy graves, al ser atropellados por un coche que trata de adelantarlos. Las víctimas formaban parte de un grupo ciclista aficionado que circulaba por la carretera PO-552 entre La Guardia y Baiona, a su paso por San Xián.

- El último incidente registrado hasta la fecha se produce en enero de 2017, en la carretera PO-552 a la altura de Oia. Un conductor realiza un cambio de sentido indebido en el momento en el que pasaban media docena de ciclistas. Uno de ellos se cayó al suelo al verse sorprendido y frenar de golpe.

3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La zona de actuación del Proyecto se sitúa en la línea costera comprendida entre los municipios de Baiona y Oia, en el sur de la provincia de Pontevedra.

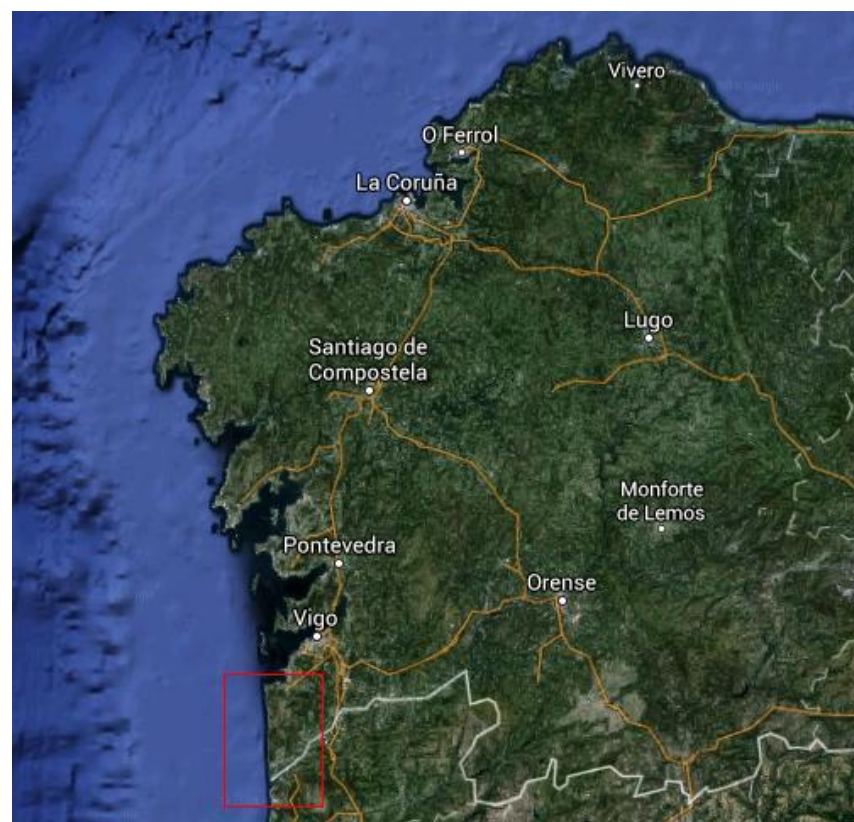


FIGURA 1: SITUACIÓN GEOGRÁFICA DE LA ZONA DE ACTUACIÓN.

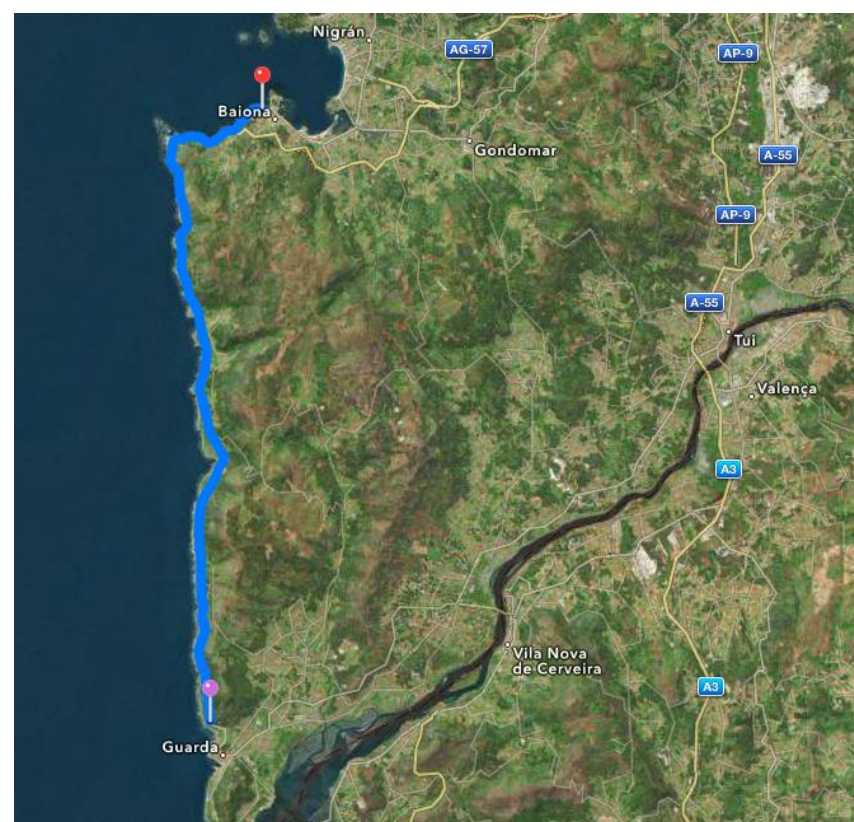


FIGURA 2: TRAYECTO DEL ITINERARIO CICLISTA COMPLETO

El trayecto del itinerario ciclista actual cuenta con una longitud total de 25 003 m y está catalogado en diferentes secciones tipo, según su geometría:

CARRIL BICI

Vía ciclista que ocupa parte de la calzada y que está diferenciada, pero no segregada físicamente de la misma y del tráfico motorizado. Será la sección tipo utilizada cuando el carril circule en paralelo a la carretera PO-552 compartiendo la plataforma y tendrá una anchura estándar de 3 m.

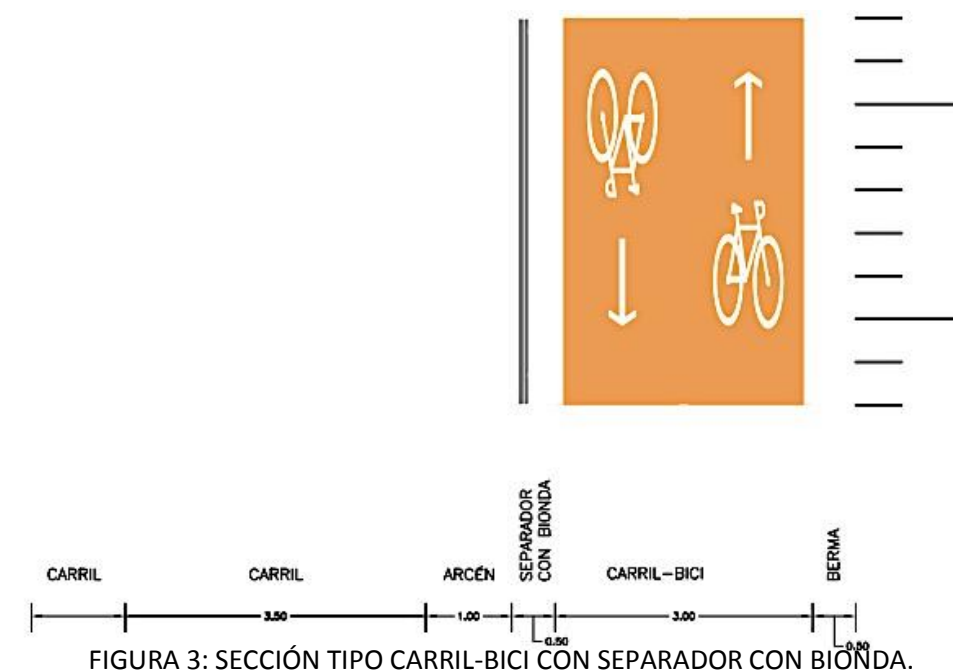


FIGURA 3: SECCIÓN TIPO CARRIL-BICI CON SEPARADOR CON BORDA.

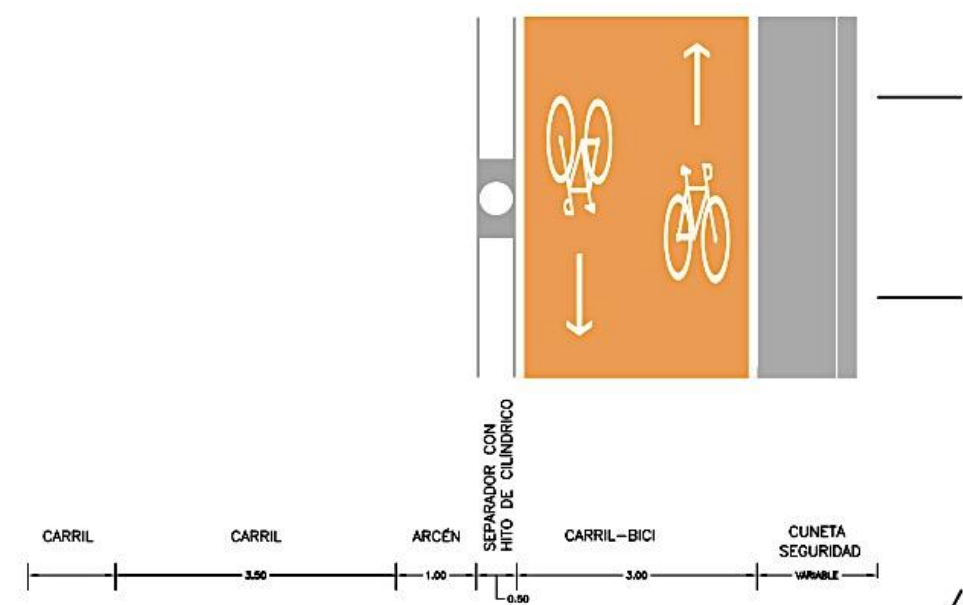


FIGURA 4: SECCIÓN TIPO CARRIL-BICI CON SEPARADOR CON HITO CILÍNDRICO

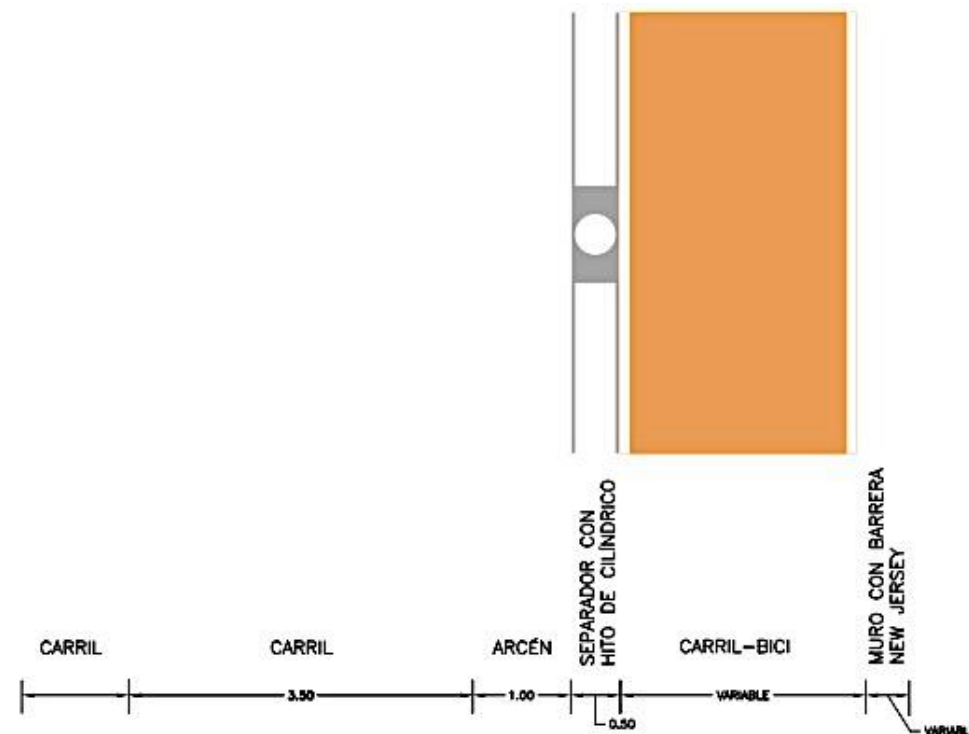


FIGURA 5: SECCIÓN TIPO CARRIL-BICI CON SEPARADOR CON HITO CILÍNDRICO Y MURO CON BARRERA NEW JERSEY.

ACERA BICI

Vía ciclista dispuesta sobre el espacio de la acera peatonal. El tránsito ciclista puede disponerse en coexistencia con el tránsito peatonal. La circulación ciclista no debe suponer inconveniente, en ningún caso, de la comodidad y seguridad de la circulación peatonal. La banda ciclable puede tener una anchura mínima de 1'75 m, permitiendo tanto la maniobra de adelantamiento como de cruce, siendo la anchura recomendable de 2'5 m. Esta sección se propone para la zona urbana de Baiona y, puntualmente, en el núcleo de Loureiros.



FIGURA 6: SECCIÓN TIPO ACERA-BICI.

SENDA BICI

Vía para peatones y bicicletas, que discurre independientemente de las calles y carreteras, sobre caminos existentes o explanaciones de nueva creación. Es bidireccional. Se adaptará a la anchura de los caminos existentes.

Se presentan fotografías de la situación actual de la obra en el «Anejo 04 Reportaje Fotográfico».

4. OBJETO DEL PROYECTO

Con la realización de este Proyecto, se pretende aumentar la seguridad de los ciclistas y dar servicio a la demanda de peatones. Para ello, se cree necesario mejorar la infraestructura actual, creando plataformas independientes para los tres tráficos existentes: el peatonal, el de bicicletas y el rodado de vehículos.

En primer lugar, se pretende habilitar un carril bici que incremente las prestaciones que ofrece la infraestructura existente en lo que es «el tramo más utilizado por el ciclismo federado y de competición de toda Galicia», según lo citado en el apartado 2. En este sentido, se desea garantizar un trayecto agradable y seguro para ciclistas, con el fin último de reducir el número de accidentes.

El otro aspecto importante es dar servicio a los peatones pues, además de posibles turistas y residentes de la zona, muchos peregrinos recorren el citado trayecto. El Camino Portugués por la Costa se inicia en Oporto y discurre en la mayor parte de su recorrido pegado al Océano Atlántico. Por lo que, a su paso por los municipios de Oia y Baiona, discurre por la carretera PO-552. Y, aunque se ha reconocido como ruta oficial hace menos de un año (en abril de 2016), lo cierto es que se estrena como ruta alternativa en 2010.

	Número total de peregrinos	Realiza el Camino a pie (%)	Realiza el Camino en bici (%)	Elige el Camino Portugués (%)	Inician en La Guardia
2011	183 366	83,48	16,33	12,03	91
2012	192 488	85,60	14,24	13,31	198
2013	215 880	87,17	12,34	13,69	94
2014	237 983	88,68	10,64	14,92	151
2015	262 516	90,19	9,66	16,44	257
2016	278 232	91,42	8,41	18,76	352

Según los datos recogidos por La Oficina del Peregrino que se muestran en la tabla superior, la popularidad del Camino Portugués está aumentando, así como el número de peregrinos que decide hacer el Camino a pie en vez de hacerlo en bicicleta. Además, se muestra datos de aquellos peregrinos que han empezado en La Guardia, pero no se sabe cuántos de los que realizan el Camino Portugués escogen la ruta de la Costa. Con la realización de las obras proyectadas, y dado el alto valor paisajístico de la carretera PO-552, se pretende potenciar el turismo de la zona, disponiendo una pasarela que suponga una ruta segura y atractiva.

ANEJO 02

ESTUDIO DE DEMANDA



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. ESTUDIO DE DEMANDA
 3. CONCLUSIONES



1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene por finalidad analizar el tráfico ciclista existente en la zona objeto de estudio del presente Proyecto.

2. ESTUDIO DE DEMANDA

Puesto que no existen datos del IMD de la carretera PO-552 a lo largo del tramo Baiona – La Guardia, y con el fin de conocer la cantidad de ciclistas que circulan actualmente por dicha carretera, decide realizarse una campaña de aforos manuales a lo largo de varios meses del período estival.

Este tipo de aforos son los más costosos, dado que requieren personal especializado. Pero su metodología es simple y efectiva: el observador se coloca en una sección de la carretera y realiza un conteo de todos los ciclistas que circulan a través de ella.

En el caso que nos ocupa, el punto de aforo se ha elegido en un tramo en recta del trazado (PK 23), con el fin de obtener datos más precisos.

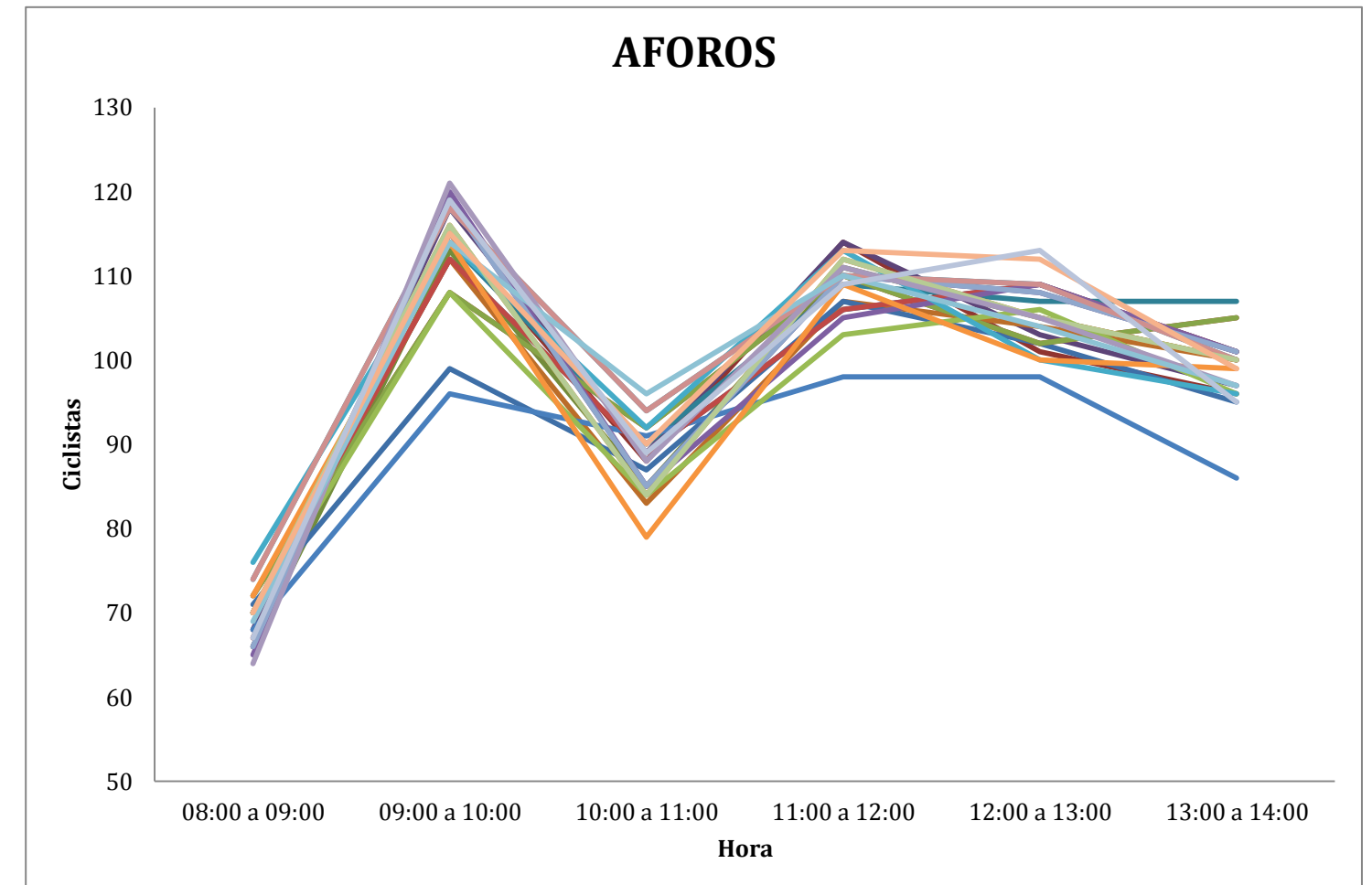
La sección a aforar será el ancho total de la carretera, obteniendo aforos de una hora para toda la sección.

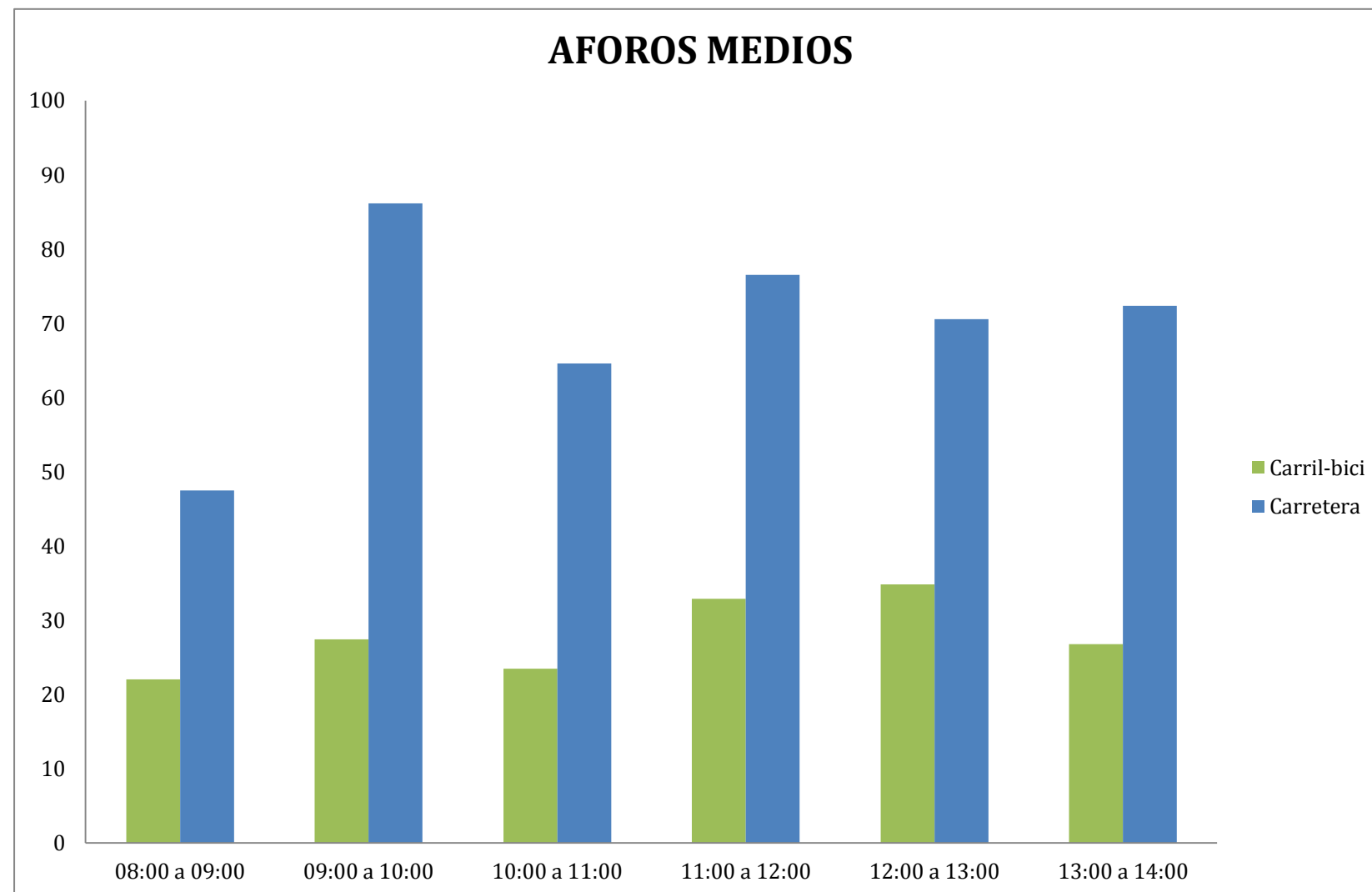
Se han realizado un total de 25 aforos manuales, todos ellos en días de fin de semana y en los meses de mayo, junio, julio y agosto, con el fin de obtener la máxima capacidad media que soporta el carril bici. Se elige realizar los aforos en estas fechas porque, en general, los usuarios que practican ciclismo en esta zona lo hacen con dos fines: entrenamiento y uso lectivo. Los que utilizan este tramo para entrenar, lo harán todo el año. Así pues, se elige el período estival con el fin de aforar el mayor número de usuarios amateur que circularán por la vía.

Se entiende, por lo tanto, que la demanda media será menor o igual que los datos recogidos en fin de semana y en época de meteorología más favorable.

La toma de datos ha consistido en la realización de un aforo manual entre las 8:00 hasta las 14:00, distinguiendo entre ciclistas que usan el carril bici y ciclistas que circulan por la PO-552.

Con los datos recogidos, se presentan a continuación dos gráficas:





3. CONCLUSIONES

A partir de las gráficas representadas podemos extraer varias conclusiones:

- Se obtiene una media de 97 ciclistas/h, con datos punta de 120 ciclistas/h, lo cual supone una intensidad de tráfico intermedia-alta.
- Se puede apreciar en la segunda gráfica que más del 50 % de los ciclistas prefiere circular por la carretera.



APÉNDICE 01

REGISTRO DE DEMANDA



Los datos recogidos durante la campaña que han dado lugar a los gráficos anteriormente expuestos se presentan en las tablas siguientes:

Aforo 1

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	22	48	70
09:00 a 10:00	28	86	114
10:00 a 11:00	24	61	85
11:00 a 12:00	35	76	111
12:00 a 13:00	36	72	108
13:00 a 14:00	27	78	105

Aforo 2

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	23	44	67
09:00 a 10:00	26	89	115
10:00 a 11:00	25	63	88
11:00 a 12:00	40	74	114
12:00 a 13:00	32	69	101
13:00 a 14:00	27	69	96

Aforo 3

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	21	45	66
09:00 a 10:00	27	86	113
10:00 a 11:00	24	61	85
11:00 a 12:00	35	76	111
12:00 a 13:00	33	72	105
13:00 a 14:00	22	78	100

Aforo 4

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	22	46	68
09:00 a 10:00	29	89	118
10:00 a 11:00	26	63	89
11:00 a 12:00	37	77	114
12:00 a 13:00	33	70	103
13:00 a 14:00	25	72	97

Aforo 5

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	20	50	70
09:00 a 10:00	30	84	114
10:00 a 11:00	22	68	90
11:00 a 12:00	33	76	109
12:00 a 13:00	38	69	107
13:00 a 14:00	29	78	107

Aforo 6

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	22	48	70
09:00 a 10:00	24	88	112
10:00 a 11:00	24	59	83
11:00 a 12:00	34	73	107
12:00 a 13:00	33	71	104
13:00 a 14:00	27	73	100

Aforo 7

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	25	46	71
09:00 a 10:00	26	73	99
10:00 a 11:00	24	63	87
11:00 a 12:00	33	74	107
12:00 a 13:00	32	70	102
13:00 a 14:00	26	69	95

Aforo 8

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	22	50	72
09:00 a 10:00	24	84	108
10:00 a 11:00	24	68	92
11:00 a 12:00	34	76	110
12:00 a 13:00	33	69	102
13:00 a 14:00	27	78	105

Aforo 9

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	22	50	72
09:00 a 10:00	24	84	108
10:00 a 11:00	24	68	92
11:00 a 12:00	34	76	110
12:00 a 13:00	33	69	102
13:00 a 14:00	27	78	105



Aforo 10

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	20	46	66
09:00 a 10:00	30	89	119
10:00 a 11:00	22	63	85
11:00 a 12:00	33	77	110
12:00 a 13:00	38	70	108
13:00 a 14:00	29	72	101

Aforo 11

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	24	50	74
09:00 a 10:00	32	86	118
10:00 a 11:00	26	68	94
11:00 a 12:00	30	80	110
12:00 a 13:00	40	69	109
13:00 a 14:00	28	72	100

Aforo 12

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	22	48	70
09:00 a 10:00	26	90	116
10:00 a 11:00	20	64	84
11:00 a 12:00	33	79	112
12:00 a 13:00	29	76	105
13:00 a 14:00	27	73	100

Aforo 13

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	23	45	68
09:00 a 10:00	24	72	96
10:00 a 11:00	26	65	91
11:00 a 12:00	34	64	98
12:00 a 13:00	32	66	98
13:00 a 14:00	24	62	86

Aforo 14

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	27	43	70
09:00 a 10:00	21	91	112
10:00 a 11:00	21	68	89
11:00 a 12:00	32	74	106
12:00 a 13:00	36	73	109
13:00 a 14:00	29	72	101

Aforo 15

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	18	52	70
09:00 a 10:00	22	86	108
10:00 a 11:00	21	63	84
11:00 a 12:00	28	75	103
12:00 a 13:00	34	72	106
13:00 a 14:00	27	69	96

Aforo 16

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	20	45	65
09:00 a 10:00	30	90	120
10:00 a 11:00	22	63	85
11:00 a 12:00	30	75	105
12:00 a 13:00	38	71	109
13:00 a 14:00	28	73	101

Aforo 17

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	22	54	76
09:00 a 10:00	31	83	114
10:00 a 11:00	26	66	92
11:00 a 12:00	29	84	113
12:00 a 13:00	37	63	100
13:00 a 14:00	26	70	96

Aforo 18

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	22	50	72
09:00 a 10:00	24	90	114
10:00 a 11:00	18	61	79
11:00 a 12:00	32	77	109
12:00 a 13:00	27	73	100
13:00 a 14:00	25	74	99



Aforo 19

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	20	46	66
09:00 a 10:00	30	89	119
10:00 a 11:00	22	63	85
11:00 a 12:00	33	77	110
12:00 a 13:00	38	70	108
13:00 a 14:00	29	72	101

Aforo 20

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	24	50	74
09:00 a 10:00	32	86	118
10:00 a 11:00	26	68	94
11:00 a 12:00	30	80	110
12:00 a 13:00	40	69	109
13:00 a 14:00	28	72	100

Aforo 21

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	22	48	70
09:00 a 10:00	26	90	116
10:00 a 11:00	20	64	84
11:00 a 12:00	33	79	112
12:00 a 13:00	29	76	105
13:00 a 14:00	27	73	100

Aforo 22

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	21	43	64
09:00 a 10:00	33	88	121
10:00 a 11:00	26	62	88
11:00 a 12:00	32	79	111
12:00 a 13:00	37	68	105
13:00 a 14:00	26	71	97

Aforo 23

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	23	46	69
09:00 a 10:00	32	82	114
10:00 a 11:00	25	71	96
11:00 a 12:00	28	82	110
12:00 a 13:00	37	67	104
13:00 a 14:00	26	71	97

Aforo 24

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	22	48	70
09:00 a 10:00	28	87	115
10:00 a 11:00	24	66	90
11:00 a 12:00	35	78	113
12:00 a 13:00	36	76	112
13:00 a 14:00	27	72	99

Aforo 25

HORA	CICLISTAS		TOTAL
	Carril-bicil	Carretera	
08:00 a 09:00	21	46	67
09:00 a 10:00	27	92	119
10:00 a 11:00	24	65	89
11:00 a 12:00	35	74	109
12:00 a 13:00	39	74	113
13:00 a 14:00	27	68	95

ANEJO 03

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. CONSIDERACIONES PREVIAS
 - 2.1. Descripción general del carril bici
 - 2.2. Descripción general de la pasarela peatonal
 - 2.3. Bionda de hormigón
 3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS
 4. CRITERIOS DE SELECCIÓN
 5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA



1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es describir las opciones contempladas para resolver los problemas que motivan el Proyecto.

Este estudio nos servirá de guía para la organización y ubicación de las distintas obras lineales, valorando una serie de alternativas. Se describen y evalúan las posibles soluciones y, finalmente, se justifica cuál ha sido la solución adoptada, siendo ésta la que mejor se adapte a las necesidades y requerimientos que persigue el Proyecto, cumpliendo con las normativas existentes.

2. CONSIDERACIONES PREVIAS

2.1. Descripción general del carril bici

Se seguirán las «Recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, conservación y mantenimiento del carril bici» del Ministerio del Interior, DGT, 2000.

Factores que condicionan el uso del carril

El proceso de diseño y ubicación de un carril bici está regido por una serie de factores que condicionan el uso del carril.

Usualmente incluirán:

USO POTENCIAL DE LAS INFRAESTRUCTURAS

El carril bici deberá ubicarse en un tramo en el que se pueda maximizar su uso.

INMEDIATEZ

Si un carril bici no se localiza a lo largo de las líneas de deseo, no será utilizado por muchos ciclistas potenciales.

INTENSIDAD DE TRÁFICO

Deben evitarse las interferencias desequilibradas con el tráfico motorizado, bien con esquemas de coexistencia con carriles integrados en la calzada, bien con esquemas de segregación.

Así mismo, el carril bici eludirá interferencias con los peatones.

CALIDAD DEL FIRME

Se diseñarán preferentemente con pavimentos bituminosos o de hormigón procurando la mayor uniformidad superficial.

ATRACTIVIDAD

Un carril bici se usará más cuanto mayor sea su calidad y confort y esté protegido de los inconvenientes climatológicos extremos y convenientemente iluminado.

TIPOS DE USUARIOS

El tipo de usuario es un factor que influye directamente en el diseño del carril bici. En el método de diseño se necesita tener en cuenta el tipo de ciclista que mayoritariamente usará el carril.

Se han configurado tres grandes grupos de ciclistas:

A) Ciclistas vulnerables

Incluye adolescentes menores de 16 años, personas de la tercera edad y usuarios con algún tipo de deficiencia física. Presentan velocidades bajas (inferiores a 15 Km/h) y su tiempo de reacción ante acontecimientos externos es elevado.

B) Ciclistas adultos

Desarrollan velocidades entre las 15 Km/h y los 30 Km/h. Viajan por todo tipo de motivos y sus trayectos suelen ser más largos que los efectuados por los ciclistas vulnerables. Normalmente suelen responder bien ante los imprevistos externos.

C) Ciclistas deportistas

Desarrollan velocidades superiores a los 30 Km/h con lo que están sometidos a un mayor riesgo ante eventos externos.

En el caso que nos ocupa, aún siendo más elevado el número de usuarios del tercer tipo, se contemplará que el carril bici dé servicio a los tres tipos de usuarios.

Separación de tráfico

La opción entre la segregación o la integración del tráfico ciclista con el resto del tráfico es fundamentalmente una consecuencia de las velocidades e intensidades del tráfico motorizado.

Como se ha comenta en el «Anejo 01 Antecedentes y Situación Actual», se cree necesaria la creación de plataformas independientes para cada tipo de tráfico. Por lo tanto, en este estudio solamente se contemplará la segregación del tráfico.

Los carriles bici separados del resto del tráfico motorizado ofrecen las siguientes ventajas:

- ☑ Máxima calidad de servicio, seguridad, comodidad y menor impacto ambiental.
- ☑ Recorridos continuos sin interrupción, por lo que en ellos se viaja en tiempos constantes por la ausencia de conflictos y cruces.
- ☑ Mejor confort en la marcha por la ausencia de obstáculos.
 - Mayor contacto con el medio físico natural y zonas de especiales atractivos.
 - Uniformidad en el trazado de planta y alzado.
 - Facilidad de conservación y mantenimiento.

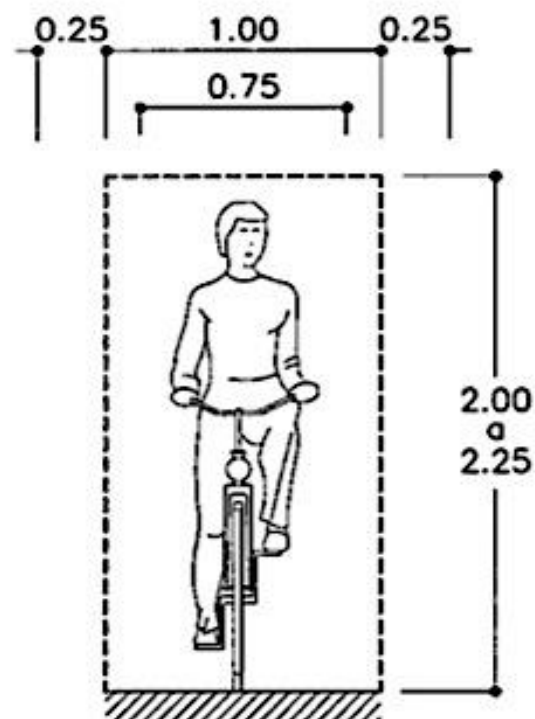
Pero también los siguientes inconvenientes:

- ☑ Mayor coste unitario de obra.
- ☑ Mayor coste de conservación.
- ☑ Mayor vulnerabilidad al vandalismo.
 - Carácter disgregador del medio.

Se considera que ofrece más ventajas que inconvenientes.

Características geométricas generales del carril bici

En condiciones adecuadas de circulación, se puede considerar que el ancho estricto necesario en carriles bici unidireccionales es de 1'50 m.



2.2. Descripción general de la pasarela peatonal

En este apartado se indican los criterios básicos que deben incluirse y justificarse dentro del capítulo de pasarelas destinadas al paso de peatones, siguiendo las recomendaciones de diseño del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de España.

Las pasarelas deben de integrarse en el entorno que las rodea y, en lo posible, poseerán características agradables al usuario.

Características geométricas generales de la pasarela peatonal

Habrà que tener en cuenta que la altura de las barandillas será distinta en función de los usuarios de la pasarela. Para peatones, es recomendable que la altura de la barandilla sea de 1'15 m.

Se considera que tanto el carril bici como la senda peatonal tienen ancho suficiente y que ninguno de los tráficos invadirá la plataforma del otro. Por lo que no será necesario disponer barandilla de madera por ambos laterales de la senda peatonal.

La pasarela contará con una barandilla de madera sólo en el lateral más próximo a la costa. De este modo, tanto conductores como ciclistas disfrutarán del paisaje existente a lo largo de toda la carretera PO-552.

En cuanto a los valores mínimos recomendados para las anchuras y alturas libres de las pasarelas, se incluye como referencia la tabla siguiente:

SECCIONES TRANSVERSALES EN PASARELAS PEATONALES		
CATEGORÍA	TRÁFICO	ANCHURA TOTAL (m)
Recreativo	Uso exclusivo de peatones en zonas con escasa circulación	1'0
Peatonal	Uso exclusivo de peatones en zonas con posibilidades de aglomeración	2'5
Peatonal +bicicletas	Uso compartido por peatones y bicicletas con tráfico bajo	2'5
Servicio	Uso compartido por peatones y bicicletas con tráfico alto o con paso permitido de vehículos de servicio	3'5

En el caso que nos ocupa, la senda peatonal tendrá un ancho total de 2'5 m.

Elección de madera

Se elige madera como material de diseño para la construcción de obras de paso por diferentes motivos:



- Buena relación resistencia-peso.
- Debidamente tratada, tiene buena durabilidad.
- Posibilidad de ejecución de la obra en cualquier condición climática.
- Mejor comportamiento que los demás materiales frente a la acción prolongada del fuego.
- Inmejorable integración en el paisaje en zonas donde el impacto visual de otros materiales

pueda tener una incidencia negativa.

- Bajo coste.
- Sencillez de diseño, fabricación y puesta en obra.
- La tecnología necesaria es sencilla, asequible y está presente en toda España.
- Desde que se desarrolló la tecnología de la madera laminada, el problema de la limitación de la luz a cubrir, por el tamaño de la madera aserrada, desaparece.

Fruto de estas ventajas, hay una gran variedad de situaciones en las que las obras de paso de madera resultan ser la solución natural. Como son los puentes en vías que discurran por espacios naturales protegidos o de especial interés y/o las pasarelas peatonales, ya sea en medio urbano o en medio forestal (senderos, rutas turísticas, etc.).

Los cálculos estructurales de la pasarela vendrán desarrollados en el «Anejo 13 Cálculo de Estructuras».

2.3. Bionda de hormigón

En las diferentes visitas a obra, se han realizado encuestas a los usuarios. Todos ellos coincidían en que la retirada de la bionda de hormigón es fundamental.

El principal argumento de las quejas es el peligro que supone para la circulación de una bicicleta la existencia de un bloque de hormigón. El peligro aparece al acercarse con la rueda de la bicicleta a la bionda, ya sea por un despiste o bien por tener que adelantar a otro ciclista o peatón: si el ciclista se acerca demasiado y se desequilibra, se dará un golpe con casi total seguridad. Por lo tanto, la bionda está quitando al arcén el ancho que ocupa más otro pedazo que los ciclistas han de dejar de separación para no tocarlo.

Con el fin de maximizar la tranquilidad y comodidad de los usuarios, se escuchará la opinión de los mismos. Por lo que, en todas las opciones estudiadas, se contemplará la retirada de la bionda de hormigón a lo largo de todo el recorrido.

En el «Anejo 17 Señalización y Balizamiento» se determinará cuál es el elemento elegido para separar la carretera y el carril bici.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Las posibles alternativas estudiadas son las siguientes:

ALTERNATIVA CERO

Se entiende que la inversión económica a realizar es muy alta y no compensaría realizar ninguna modificación en la infraestructura actual más allá de retirar la bionda de hormigón y construir tramos de carril bici en aquellos tramos en que éste discurre por caminos de tierra.

Las obras se realizarían siguiendo la misma sección tipo que se usó para el trazado ya construido porque se considera suficiente la funcionalidad que ésta ofrece. Al fin y al cabo, da servicio a tráfico tanto ciclista como peatonal.

ALTERNATIVA 1

Se propone aprovechar el trayecto completo del carril bici actual y construir junto a ella la senda peatonal de madera que daría servicio a los peatones.

Sería necesaria una ampliación del actual carril bici en algunos tramos del itinerario ciclista, asegurando de esta manera un ancho mínimo de 3 m en todo el recorrido, así como la construcción de la senda peatonal de madera a lo largo de la PO-552.

ALTERNATIVA 2

Se plantea como solución la ubicación de la senda peatonal en el actual carril bici, realizando las modificaciones necesarias, y la construcción de un carril bici en el borde contrario de la carretera.

La principal desventaja de esta alternativa reside en la cantidad de demoliciones que deberán hacerse para la ejecución de la misma. La zona de actuación tiene carácter montañoso, por lo que el borde no costero de la PO-552 consiste en grandes taludes en desmonte de formaciones rocosas en varios tramos del itinerario.

ALTERNATIVA 3

Otra alternativa es la que contempla la división del carril bici en dos carriles unidireccionales a ambos lados de la carretera y la construcción de la senda peatonal de madera en el borde costero.

Los aforos manuales realizados a lo largo del estudio de alternativas demuestran que hay una gran tendencia, por parte de los ciclistas, al uso del actual carril bici solamente en sentido Baiona-La Guardia, quedando éste a su derecha, sentido natural de la conducción. Prácticamente la totalidad de ciclistas que circulan en sentido La Guardia-Baiona lo hacen por carretera.

La separación del carril bici en dos carriles unidireccionales dotaría al usuario de un carril en sentido natural en ambas direcciones.

La principal desventaja de esta alternativa es la cantidad de demoliciones que deberán hacerse. Siendo ésta menor que las demoliciones necesarias para la realización de la alternativa 2.

ALTERNATIVA 4



En esta alternativa se diferenciarán distintas zonas con diferentes secciones tipo, dependiendo de las condiciones del tramo de carretera a estudiar.

Consistiría en el desdoblamiento del carril cuando sea posible o plataforma compartida con vehículos de motor en aquellos tramos en los que no haya ancho suficiente. Se adaptaría a las prestaciones de cada tramo.

La desventaja fundamental de construir diferentes secciones tipo es que suponen interrupciones en el itinerario, con la consecuente disminución de seguridad y comodidad del usuario.

4. CRITERIOS DE SELECCIÓN

Hay una serie de condicionantes fundamentales para la elección de la alternativa a construir:

COMODIDAD Y SEGURIDAD

Este apartado se refiere a la comodidad y seguridad de los ciclistas y peatones en el uso de las infraestructuras. Es sin duda una de las características más importantes que ha de cumplir la obra. Depende en gran medida del tráfico motorizado: del flujo y la velocidad de vehículos a motor y del grado de segregación entre éstos y los ciclistas, de las pendientes máximas, la tranquilidad en el paseo... Se busca maximizar este aspecto.

Será uno de los condicionantes más importantes a cumplir. Por eso se le asigna un peso del 0,45.

Segregación del tráfico

Se refiere a la separación o no de las plataformas según su tráfico. Se considera un elemento de comodidad y seguridad por la confianza que este hecho proporciona a los usuarios.

En todas las alternativas se ha considerado dicha separación, a excepción de la alternativa A0. Es por eso que todas las alternativas se valorarán con un **6**. Salvo la alternativa A0, que será puntuada con un **4**.

Además, se tendrá en cuenta que la A3 es la única que estudia la separación de carriles. La sensación de naturalidad aumenta cuando los ciclistas se mueven en el sentido natural de circulación, esto es, el mismo sentido que los automóviles que circulan a su izquierda. Esta alternativa será valorada con **8** puntos.

Pendientes máximas

En general, no son recomendables las inclinaciones longitudinales mucho mayores que 5% si se desea dar servicio a todo el espectro de la población. Tanto porque las ascensiones son dificultosas

para los ciclistas menos experimentados como porque las bajadas son peligrosas debido al aumento de velocidad que experimentarían las bicicletas.

Sin embargo, en el caso que nos ocupa, el trazado será el mismo que el de la PO-552. Tanto el carril bici como la pasarela peatonal tendrán la misma pendiente que la carretera, siendo ésta de un 7,7 % como máximo.

Al superarse en algunos tramos del Proyecto el valor recomendado citado anteriormente (5), se valorarán todas las alternativas con un **4**.

Tranquilidad en el paseo

Se refiere a las anchuras mínimas y radios de giro del carril bici. De nuevo, los radios de giro vendrán definidos por dicha carretera en todas las alternativas, puesto que el carril bici discurrirá pegado a los márgenes de la PO-552. Y la anchura mínima del carril bici estará limitada por la existencia o no de viviendas en los bordes de la PO-552. Pero todas las alternativas contempladas se encontrarán con las mismas limitaciones.

Así pues, se valorarán las alternativas A1, A2 y A3 con la misma puntuación, un **7**, puesto que poseen las mismas características geométricas.

La alternativa A4 es la que contempla varios tipos de sección según la zona por la que discurra el carril bici. La tranquilidad es presumiblemente menor ya que no existe continuidad de principio a fin del carril bici. Se puntúa esta alternativa con un **5**.

Además, la alternativa A0, seguiría contando con el mismo trazado que actualmente, y ya se ha comentado con anterioridad que tanto peatones como ciclistas consideran dicho trazado peligroso. La puntuación de ésta última sería, por lo tanto, un **0**.

Criterio	A0	A1	A2	A3	A4
Segregación de tráfico	4	6	6	8	6
Pendiente máxima	4	4	4	4	4
Tranquilidad en el paseo	0	7	7	7	5
Total	8	17	17	19	15
Puntuación	2,67	5,67	5,67	6,33	5,00



PAISAJÍSTICOS Y ESTÉTICOS

Se puntuarán de 1 a 10 las rutas más cercanas al mar, por considerar que son las de mayor valor paisajístico.

Debe preservarse el medio ambiente en la mayor medida posible, esto implica preservar la vegetación que discurre a ambos márgenes del trazado.

Además, también se busca un itinerario que sea atractivo estéticamente, con un diseño acorde con el entorno. Cuanto más atractiva parezca una infraestructura, mayor acogida entre los usuarios tendrá.

A este criterio se le asigna un peso de 0'35.

Cercanía al mar

En todas las alternativas se considerará que la senda peatonal discurre por el borde costero, dando así «preferencia paisajística» a los peatones, puesto que se considera que serán los que más disfruten las vistas en su uso de la infraestructura. La sensación de entorno natural es una característica de todas las alternativas estudiadas. Ya que tanto el carril bici como la senda peatonal discurren por una zona mayormente arbolada.

Puesto que las alternativas A0, A1 plantean la totalidad de la infraestructura en el borde costero de la carretera, se puntuarán con un **10**. El resto de alternativas se puntuarán con un **9**.

Impacto ambiental

En cuanto al PXOM, las cinco alternativas atraviesan el mismo tipo de suelo constituido casi en su totalidad por suelo rústico con protección de costas y suelo no urbanizable con protección forestal.

Se considera que el impacto ambiental siendo nulo se evaluaría con un 10 y siendo permanente y en una zona de protección se consideraría un 0. El impacto ambiental que se genera en el Proyecto de estudio es permanente y en una zona protegida, pero sobre un terreno ya “dañado”. Las obras proyectadas no son obra de «nueva construcción» en tanto que el trazado de la carretera PO-552 ya existe. Las obras que contemplan todas las alternativas suponen una ampliación o mejora de las infraestructuras ya existentes.

Se valorarán entonces todas las alternativas con un **6**.

Estética

Es importante que las actuaciones se integren en el entorno que las rodea y sean del agrado de los usuarios.

Las alternativas A0 y A2 no cuentan con una pasarela peatonal de madera dentro de sus obras previstas en Proyecto. Se contempla aprovechar el carril bici actual como camino peatonal. Al considerar que la senda peatonal es más atractiva a los usuarios que un camino asfaltado, se puntuará con puntuación más baja que el resto siendo la puntuación **4**. Además, puesto que el trazado actual ha recibido muchas críticas por parte de los usuarios, se puntuará la alternativa A0 con un **2**.

Para el resto de alternativas se dispondrá la misma pasarela de madera, siendo el único elemento estético diferenciador el hecho de que el carril bici esté a un lado u otro. Se considera que la separación de carriles es otro factor que incrementa la estética de la infraestructura. Por lo tanto, se puntuará la A1 con un **6** y la A3, que plantea carriles unidireccionales, con un **8**.

Por último, la alternativa A4 se valorará con la misma puntuación que la A2 ya que también se considera que la presencia de varios tipos de secciones disminuye la estética de la obra.

Criterio	A0	A1	A2	A3	A4
Cercanía al mar	10	10	9	9	9
Impacto ambiental	6	6	6	6	6
Estética	2	6	4	8	4
Total	18	22	19	23	19
Puntuación	6,00	7,33	6,33	7,67	6,33

ECONÓMICOS

Es un aspecto importante, pero no fundamental.

Se valorarán de 1 a 10 con mayor puntuación los trazados más baratos. Para dicha valoración se tendrán en cuenta el coste de la estructura, el tipo de mantenimiento, el aprovechamiento de las infraestructuras ya construidas y las expropiaciones y demoliciones a llevar a cabo.

A este criterio se le asigna un peso de 0,2.

Coste de la estructura

Se estimará un coste medio aproximado de 520 €/m de pasarela peatonal pilotada de 2,5 m de ancho, 162 € cada metro de barandilla de madera y 13 € por metro de carril bici de 1,5 m de ancho construido.



	Pasarela	Barandilla	Carril bici	Coste	Coste total	Puntuación
A0	No	Sí	Plataforma compartida	0+2 373 800+0	2 373 800	8
A1	Sí	Sí	Bidireccional	8 788 000+2 373 800+439 400	11 601 200	5
A2	No	Sí	Bidireccional	0+2 373 800+219 700	2 813 200	7
A3	Sí	Sí	Unidireccional	8 788 000+2 373 800+439 400	11 601 200	5
A4	S/N	Sí	Depende	-	-	6

Se puntúa la alternativa A0 con un **8** porque es la alternativa más barata. No contempla la construcción de una pasarela peatonal y el carril bici sería prácticamente el que ya está construido.

La alternativa A2 reciben **7** puntos porque al aprovechar el carril bici actual como zona peatonal, no considera la construcción de una pasarela peatonal, siendo así la segunda alternativa más barata.

Las alternativas A1 y A3 son puntuadas con un **5** porque son las más caras.

Debido al carácter geométrico de la alternativa 4, resulta complicada la cuantificación económica del coste de la estructura. Se entiende que el coste estará entre el más barato y el más caro, por lo que será puntuada con un 6.

Mantenimiento

Cuando la vía ciclista discurre por zonas arboladas que le aportan sombra, es necesario un continuo mantenimiento y poda, evitando que la vegetación invada la vía y que las hojas o flores de los árboles ensucien el pavimento. También es fundamental, para la comodidad de la vía, que cualquier bache o agujero del firme sea rápidamente arreglado.

Además, se incluiría en este apartado el mantenimiento de mobiliario urbano —previamente instalado, ya que apenas existe en la actualidad— como aparcabicis, papeleras, farolas...

Se considera que tanto el mantenimiento del carril bici como el de la estructura de madera será exactamente el mismo para todas las alternativas.

Se valorará este punto como «**cualquiera**», siguiendo el razonamiento de que todas las alternativas están en las mismas condiciones. Se puntuarían entonces con el mismo valor, no influyendo éste en la media. Se calcula matemáticamente la puntuación media sin tener en cuenta ese factor.

Aprovechamiento de infraestructuras ya construidas

En la alternativa A0 el aprovechamiento es total. Apenas se realizarían cambios con respecto al estado actual de la senda ciclista más allá de la continuación del carril bici en aquellos tramos en los que actualmente discurre por caminos de tierra. Se puntúa por lo tanto con un **8**.

El aprovechamiento también es prácticamente total para las alternativas A1 y A2, pero en este caso serían necesarias obras de construcción y acondicionamiento de una pasarela peatonal. Se puntúan ambas alternativas con **7** puntos.

Las alternativas A3 y A4 también aprovechan el actual trazado, pero contemplan la realización de obras de mayor relevancia que las alternativas A1 y A2. La puntuación de la A3 y A4 ,en cuanto al aprovechamiento de infraestructuras ya construidas, es de **6** puntos.

Expropiaciones

El precio del suelo para cuantificar económicamente las expropiaciones a realizar se estimará siguiendo tarifas del suelo para núcleos entre 5 000 y 10 000 habitantes contemplada en el Ministerio de Fomento quedando el precio de suelo no urbanizable forestal en 4'50 € por m2 y suelo urbano 57 € por m2. Además, se estima que 2/3 del suelo expropiado será forestal y 1/3 será suelo urbano.

La evaluación económica se hará de manera lineal considerando un 10 el coste cero de la actuación y un 0 todo presupuesto superior a 2 000 000€.

Debido al carácter geométrico de la alternativa 4, resulta complicada la cuantificación de superficie a expropiar. Se entiende que se elegirá la disposición de diferentes secciones de manera lo más barata posible. Es por eso que será puntuada con la misma puntuación que la mejor de las alternativas anteriores.

	m2	€	Puntuación
A0	451,25	9 927,50	9,90
A1	46 284,58	1 018 260, 76	4,90
A2	637,78	14 031,16	9,80
A3	46 667,27	1 026 679,94	4,80
A4	-	-	

Movimiento de tierras

En cuanto al movimiento de tierras, se considerará que la retirada de tierra vegetal superficial de terreno por medios mecánicos, la excavación en cualquier clase de terreno, y transporte de los productos al vertedero o lugar de empleo cuesta 6,60 € por m3 de desmonte y 4,80 € por m3 de terraplén.



La evaluación económica se hará de manera lineal considerando un 10 el coste cero de la actuación y un 0 todo presupuesto superior a 1 000 000€.

Debido al carácter geométrico de la alternativa 4, resulta complicada la cuantificación de superficie a demoler o rellenar. Se entiende que se elegirá la disposición de diferentes secciones de manera lo más barata posible. Es por eso que será puntuada con la misma puntuación que la mejor de las alternativas anteriores.

	Desmante (m3)	Terraplén (m3)	€	Puntuación
A0	5 499,75	2 709,56	49 304,24	9,50
A1	25 611,70	28 018,43	303 525,69	6,90
A2	66 006,61	9 389,61	480 713,75	5,20
A3	43 849,57	39 555,59	479 273,99	5,20
A4	-	-	-	9,50

Sumando los costes de los factores puntuados anteriormente, queda una aproximación global del coste de las alternativas (a grandes rasgos ya que no se ha tenido en cuenta costes como mano de obra, instalación de mobiliario e iluminación, gestión de residuos...) tal que:

	Coste (€)
A0	2 433 031,74
A1	12 922 986,45
A2	3 307 944,91
A3	13 107 153,93
A4	-

Y una valoración:

Criterio	A0	A1	A2	A3	A4
Coste de la estructura	8	5	7	5	6
Mantenimiento	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera
Aprovechamiento	8	7	7	6	6
Expropiaciones	9,90	4,90	9,80	4,80	9,90
Mov. de tierras	9,50	6,90	5,20	5,20	9,50
Total	35,40	23,80	29	21	31,40
Puntuación	8,85	5,95	7,25	5,25	7,85

Utilizando un análisis multicriterio, se puntúan las alternativas:

Criterio	Ponderación	A0	A1	A2	A3	A4
Comodidad y seguridad	0'45	2,67	5,67	5,67	6,33	5,00
Paisajísticos y estéticos	0'35	6,00	7,33	6,33	7,67	6,33
Económicos	0'20	8,85	5,95	7,25	5,25	7,85
Total	1'00	5,10	6,30	6,25	6,60	6,05

5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La alternativa que alcanza mayor puntuación corresponde a la A3, con **6,60** puntos ponderados.

Esta alternativa propone la separación total de tráfico por tipo y sentido: la segregación de carriles y la construcción de la senda peatonal en el borde costero. Es decir, eleva al máximo el aspecto de la seguridad de los usuarios, uno de los objetivos fundamentales de este Proyecto.

Otro motivo para considerar que esta alternativa es la adecuada es el hecho de que en algunos países europeos recomiendan separar el tráfico ciclista del resto del tráfico motorizado, y por tanto, la construcción de carriles segregados, en todas aquellas vías con velocidades superiores a los 50 km/h. La carretera PO-552 tiene limitaciones de 70 km/h a 90 km/h en casi todo el tramo estudiado.

Un carril segregado se trata de un carril bici físicamente separado tanto de la calzada como de la senda peatonal, de forma que no se produzcan interferencias con cualquier otro tipo de tráfico.

Las ventajas más importantes de los carriles segregados son:

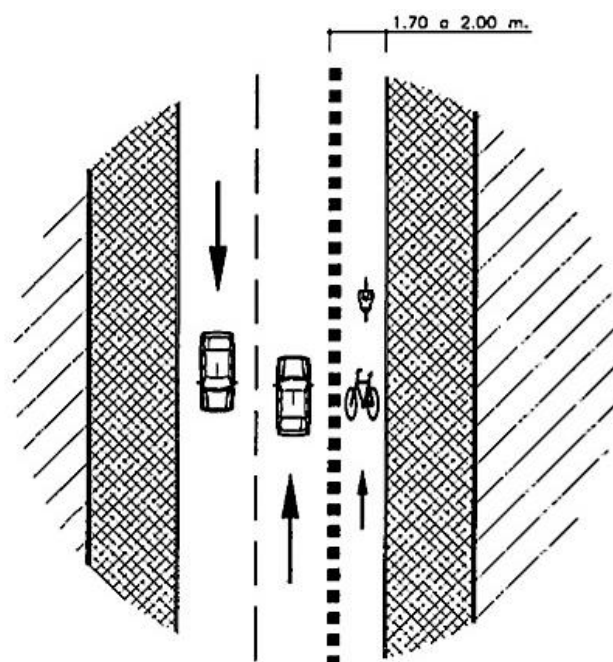
- ☑ Asegura la comodidad y confort en la marcha.
- ☑ Posibilita circulaciones de tráfico ciclista intenso a lo largo de grandes distancias.

Los inconvenientes de los carriles segregados son:

- Problemas en las salidas por los giros a izquierda.
- Costes elevados por las necesidades de espacio.

El carril bici estará diferenciado de la calzada, mediante la conveniente señalización horizontal y vertical y la coloración de su pavimento que lo haga fácilmente identificable.

La anchura normal recomendable en carriles bici adyacentes a la calzada unidireccionales estará comprendida entre 1,70 m y 2,00 m, cuando el sentido de circulación del tráfico ciclista y del tráfico motorizado coincide.



Se proyectará, por lo tanto, el desdoblamiento de un carril bici con ancho 1'80 m, y una senda peatonal de madera en el borde costero de 2'50 m de ancho con una barandilla de 1'15 m de alto, tal y como se ha definido en apartados anteriores de este anejo.

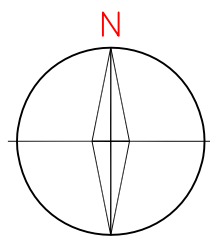
Excepción del tramo urbano del municipio de Oia.

En este tramo comprendido entre el PK 34+500 y 35+000, los peatones disponen de aceras, por lo que su tráfico ya estaría dotado de infraestructuras.

En cuanto al itinerario ciclista, tanto la expropiación de viviendas para la construcción de un carril-bici como la eliminación de todas las plazas de aparcamiento existentes en este tramo se considera inviable. Las presiones sociales detendrían la aprobación del Proyecto. Por lo tanto, se propondrá una plataforma compartida por vehículos motorizados y ciclistas.

De acuerdo a las «Recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, conservación y mantenimiento del carril bici» del Ministerio del Interior, en algunas vías con intensidades de tráfico y velocidades máximas permitidas bajas, se puede integrar el tráfico ciclista sin que esto imponga una pérdida de seguridad para ellos. Las vías en las que se permite el tráfico mixto, coches y bicicletas, son denominadas «zona 30» por ser la velocidad máxima permitida, 30 km/h.

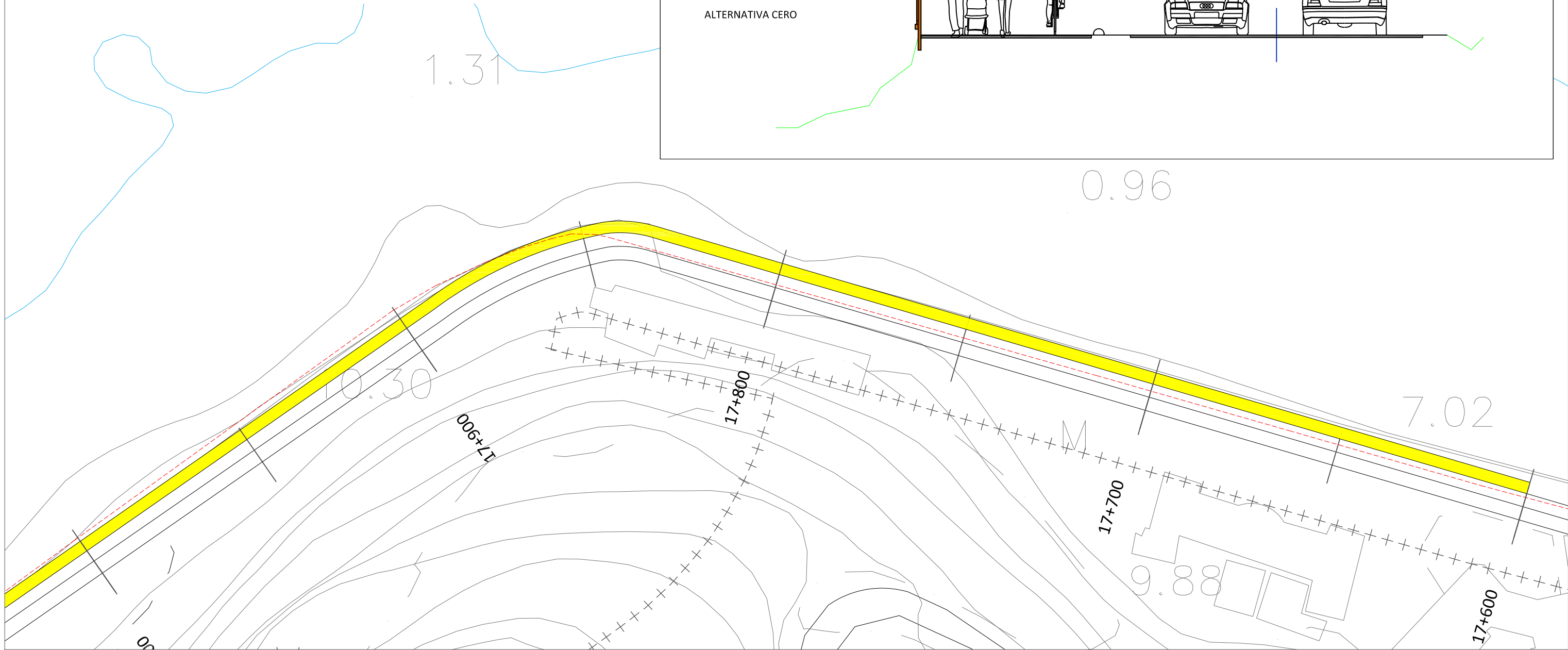
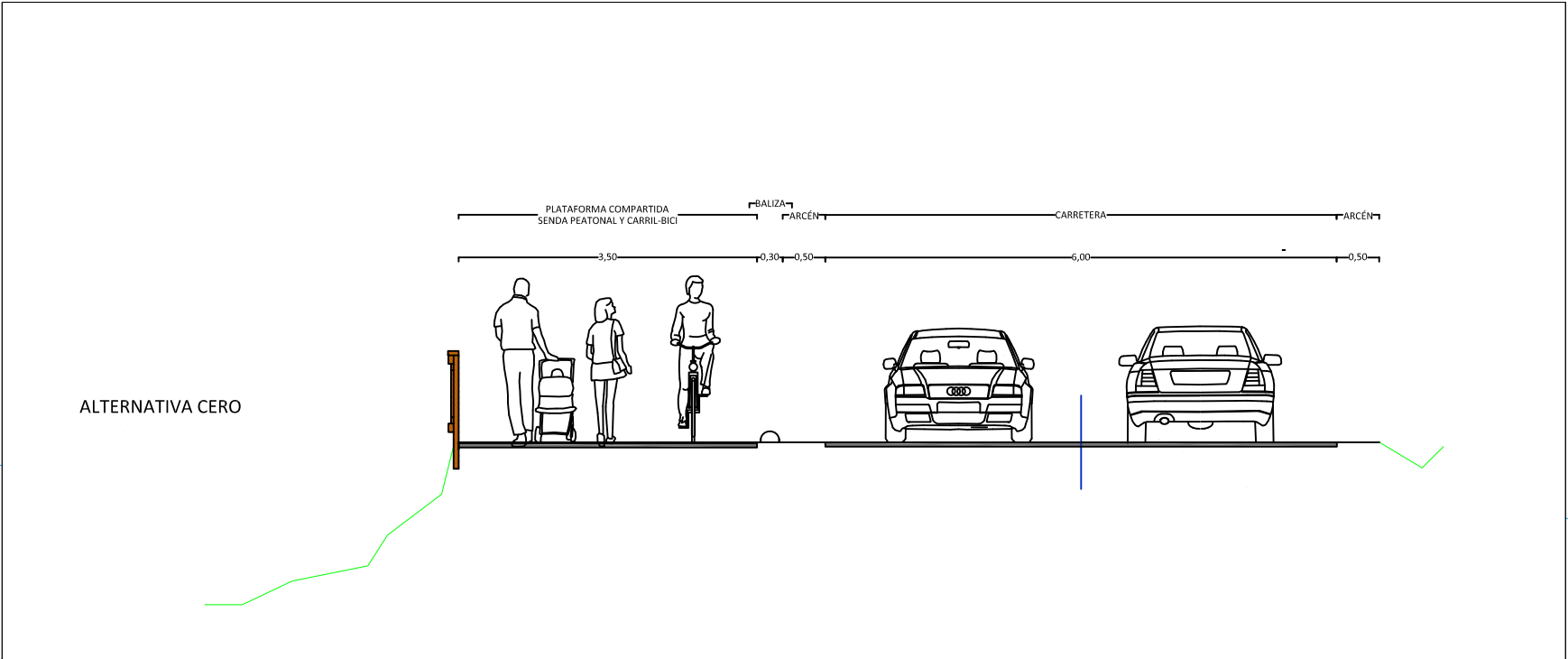
Así pues, el tramo urbano del municipio de Oia sería señalizado como «zona 30».






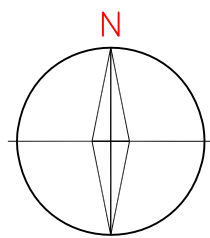
PLATAFORMA COMPARTIDA

CARRIL BICI

SENDA PEATONAL



 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.</div> <div>UNIVERSIDADE DA CORUÑA.</div> 	AUTORA DEL PROYECTO: Nuria Pérez Brandón.		TÍTULO DEL PROYECTO: Nueva senda peatonal y mejora del carril bici existente entre Baiona y La Guardia (PO-552). Tramo Baiona-Oia.	TÍTULO DEL PLANO: Estudio de alternativas. Alternativa cero.		1
	FIRMA DE LA AUTORA: 			ESCALA: SECCIÓN: 1:80 PLANTA: 1: 1 000	FECHA: Febrero 2017.	



PLATAFORMA COMPARTIDA

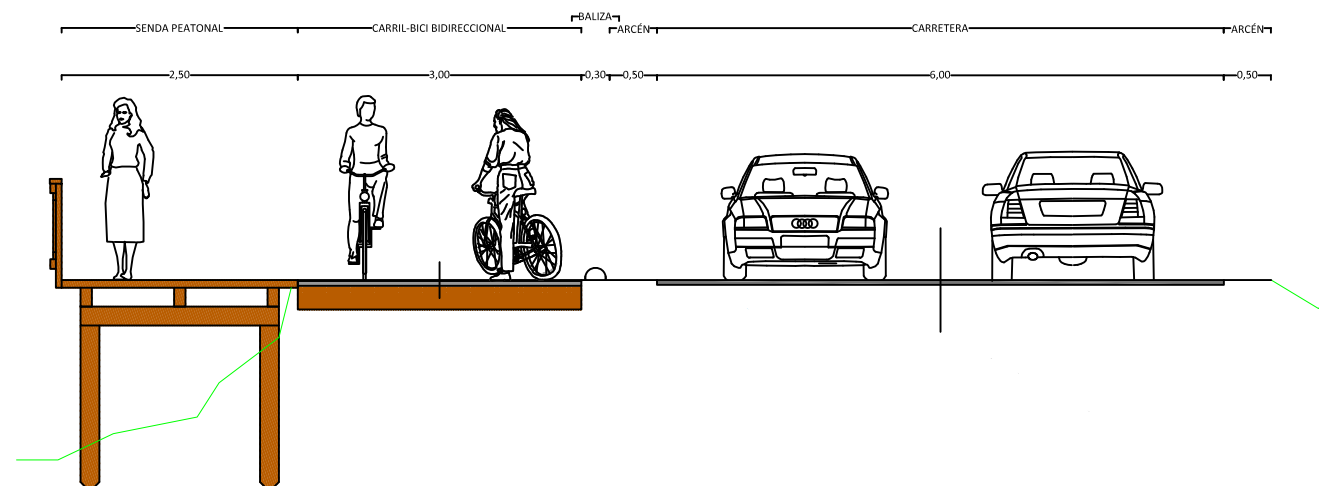


CARRIL BICI



SENDA PEATONAL

ALTERNATIVA 1



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.

UNIVERSIDADE DA CORUÑA.



AUTORA DEL PROYECTO:

Nuria Pérez Brandón.

FIRMA DE LA AUTORA:

TÍTULO DEL PROYECTO:

Nueva senda peatonal y mejora
del carril bici existente entre
Baiona y La Guardia (PO-552).

Tramo Baiona-Oia.

TÍTULO DEL PLANO:

Estudio de alternativas. Alternativa 1.

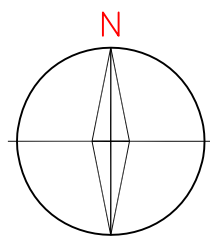
ESCALA:

SECCIÓN: 1:80
PLANTA: 1: 1 000

FECHA:

Febrero 2017.

2



PLATAFORMA COMPARTIDA

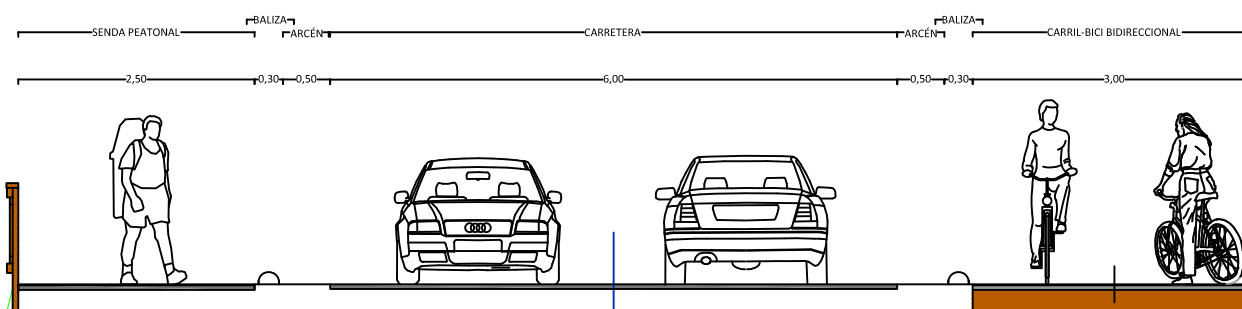


CARRIL BICI



SENDA PEATONAL

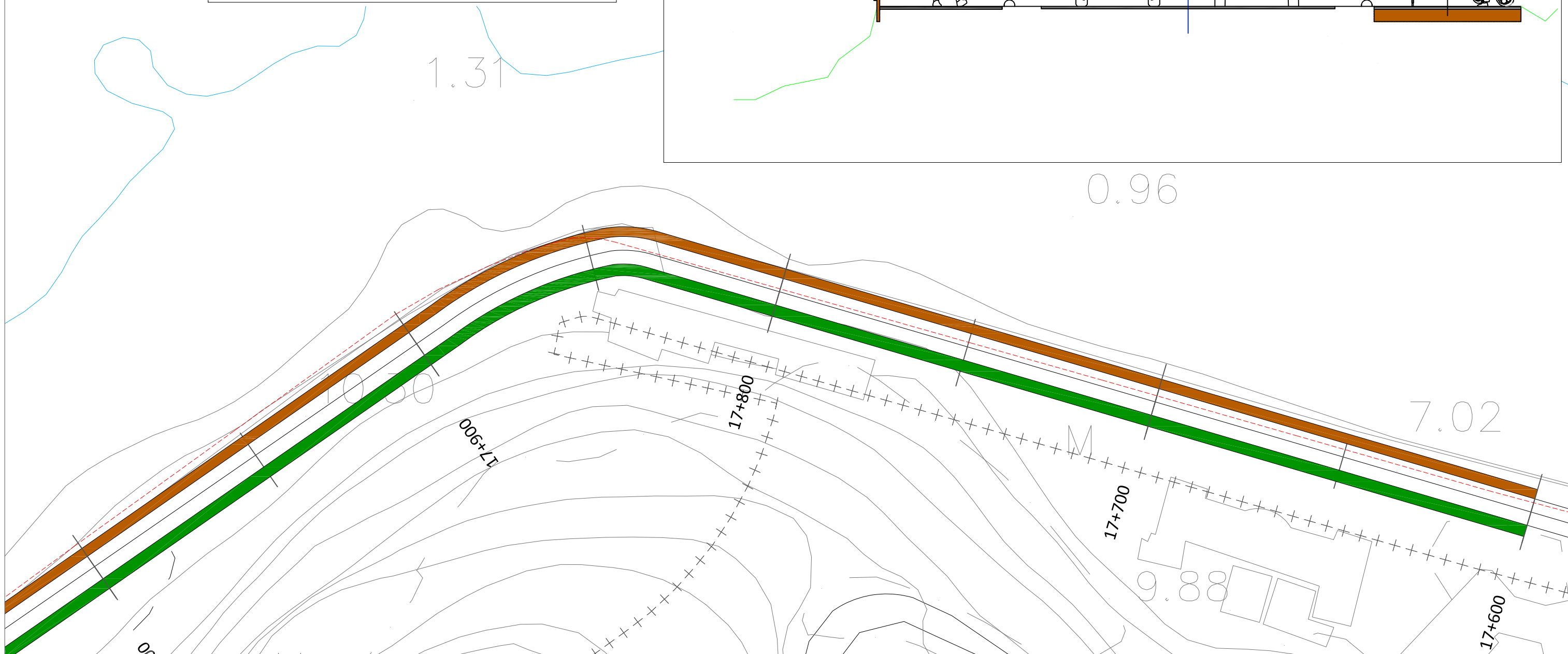
ALTERNATIVA 2



1.31

0.96

7.02



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.

UNIVERSIDADE DA CORUÑA.



AUTORA DEL PROYECTO:

Nuria Pérez Brandón.

FIRMA DE LA AUTORA:

TÍTULO DEL PROYECTO:

Nueva senda peatonal y mejora
del carril bici existente entre
Baiona y La Guardia (PO-552).

Tramo Baiona-Oia.

TÍTULO DEL PLANO:

Estudio de alternativas. Alternativa 2.

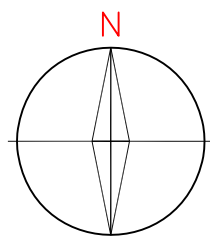
ESCALA:

SECCIÓN: 1:80
PLANTA: 1: 1 000

FECHA:

Febrero 2017.

3



PLATAFORMA COMPARTIDA

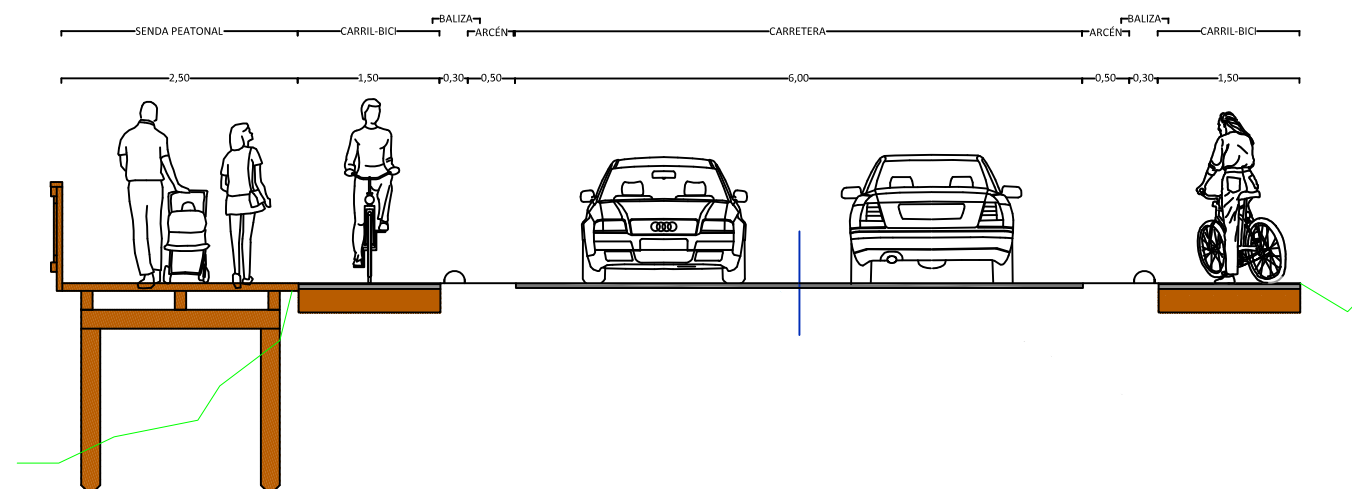


CARRIL BICI



SENDA PEATONAL

ALTERNATIVA 3



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.

UNIVERSIDADE DA CORUÑA.



AUTORA DEL PROYECTO:

Nuria Pérez Brandón.

FIRMA DE LA AUTORA:

TÍTULO DEL PROYECTO:

Nueva senda peatonal y mejora
del carril bici existente entre
Baiona y La Guardia (PO-552).

Tramo Baiona-Oia.

TÍTULO DEL PLANO:

Estudio de alternativas. Alternativa 3.

ESCALA:

SECCIÓN: 1:80
PLANTA: 1: 1 000

FECHA:

Febrero 2017.

4

ANEJO 04

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene por finalidad mostrar, mediante fotografías, la situación actual de la zona objeto de estudio del presente Proyecto.

2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Se incluyen a continuación fotografías de tramos y detalles representativos obtenidas en diferentes visitas de campo.

Dichas fotografías fueron tomadas en julio de 2016 y siguen el sentido de trayecto Baiona – Oia.



FOTO 1: INICIO DE LA SENDA EN EL MUNICIPIO DE BAIONA.
PK 17+600 DE LA CARRETERA PO-552.

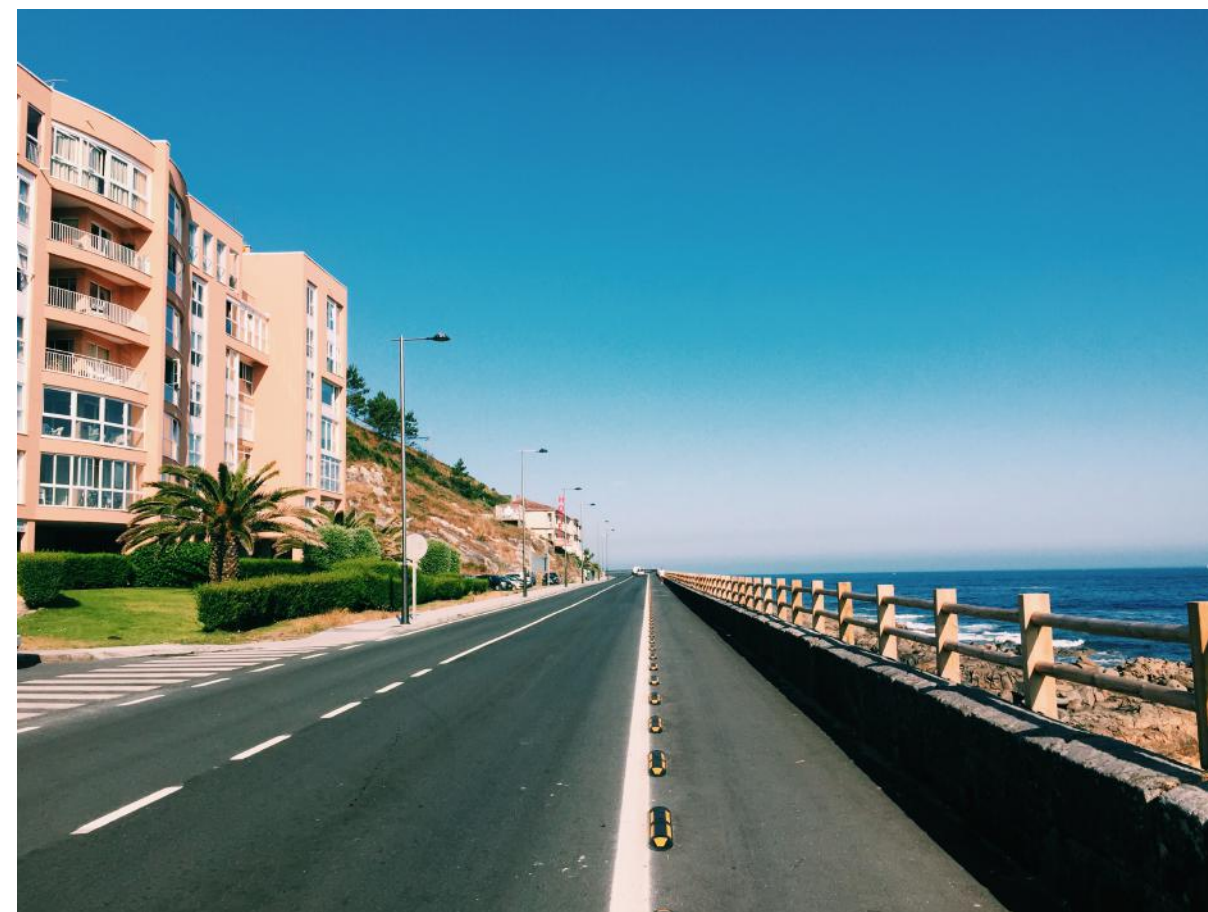


FOTO 2: INICIO DE LA SENDA EN EL MUNICIPIO DE BAIONA.
SECCIÓN TIPO ARCÉN-BICI.

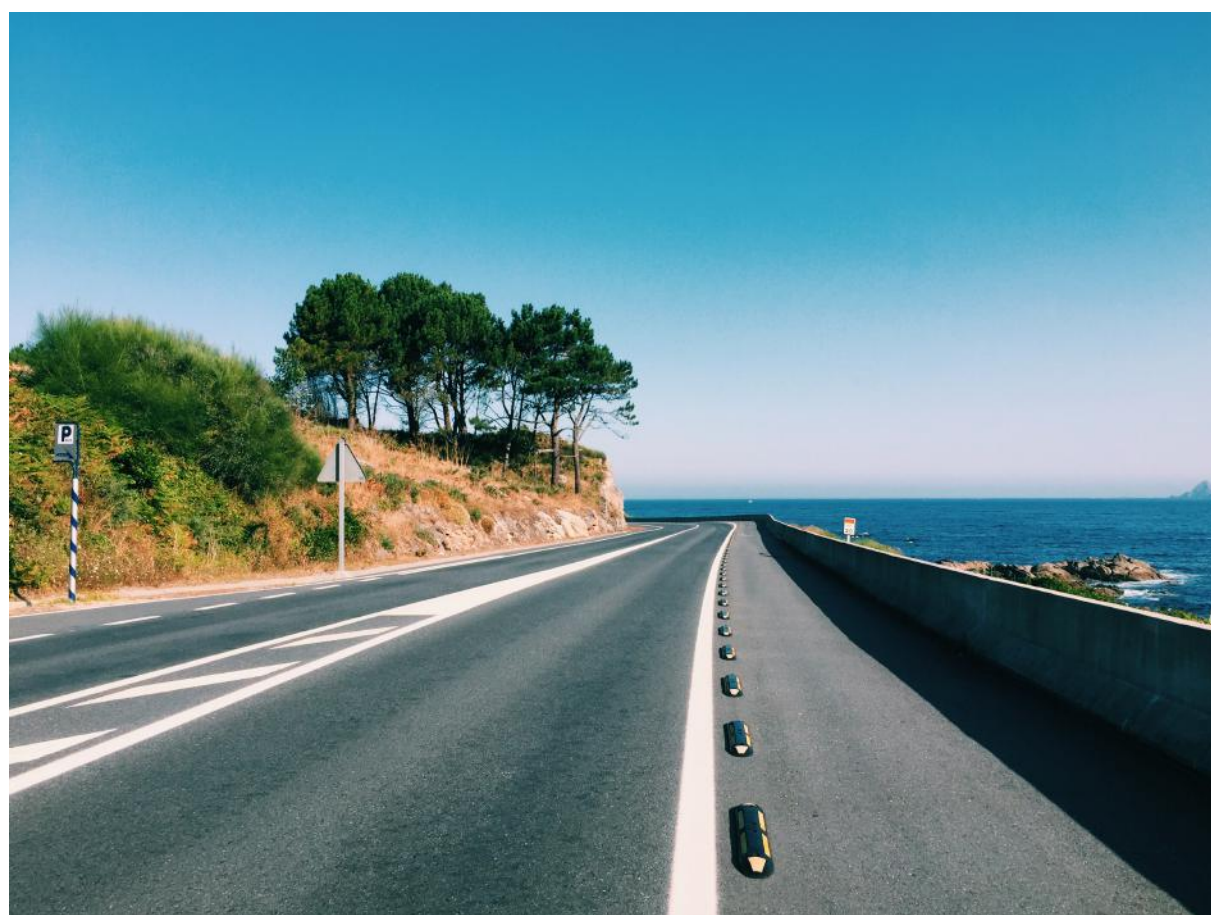


FOTO 3: SECCIÓN TIPO ARCÉN-BICI EN LOS PRIMEROS 3 KM.

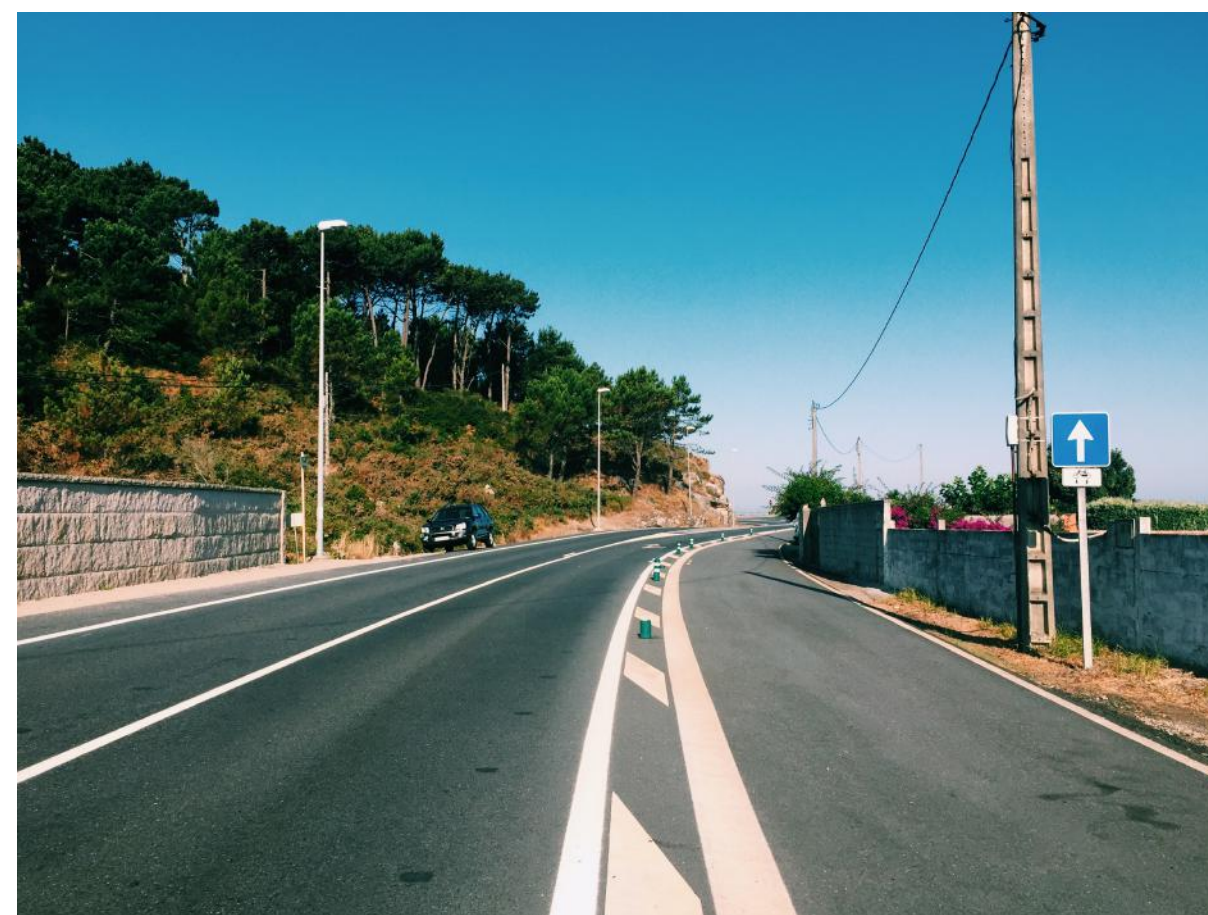


FOTO 4: SECCIÓN TIPO ARCÉN-BICI EN LOS PRIMEROS 3 KM.



FOTO 5: ÁREA DE DESCANSO QUE PROVOCA LA SEPARACIÓN DEL
ARCÉN-BICI Y LA CARRETERA. PK 1+300 DE LA CICLOVÍA.



FOTO 6: PRESENCIA DE ROCAS IGNEAS DE ALTURA CONSIDERABLE.
PK 21+700 DE LA CARRETERA PO-552.

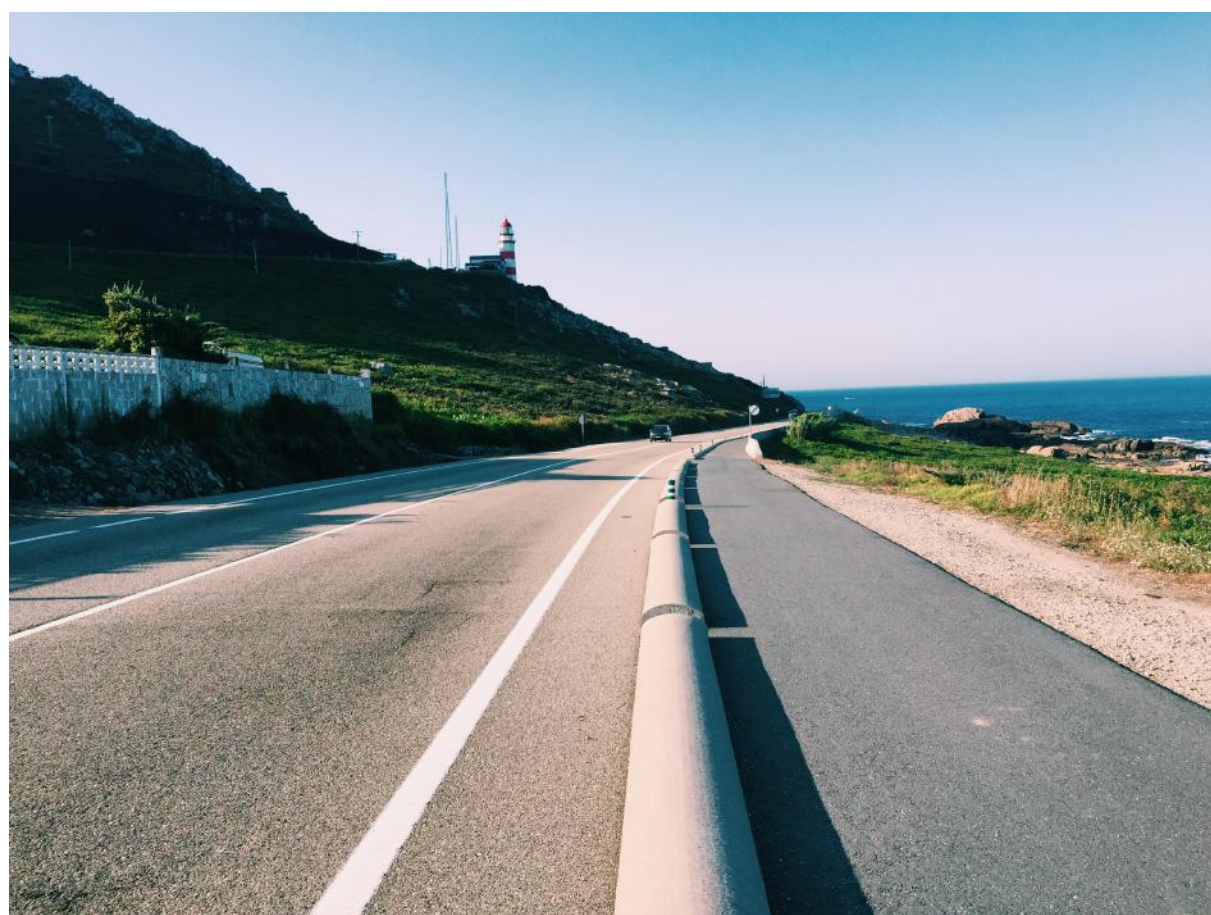


FOTO 7: SECCIÓN TIPO CARRIL-BICI A SU PASO POR CABO SILLEIRO.
PK 21+900 DE LA CARRETERA PO-552.

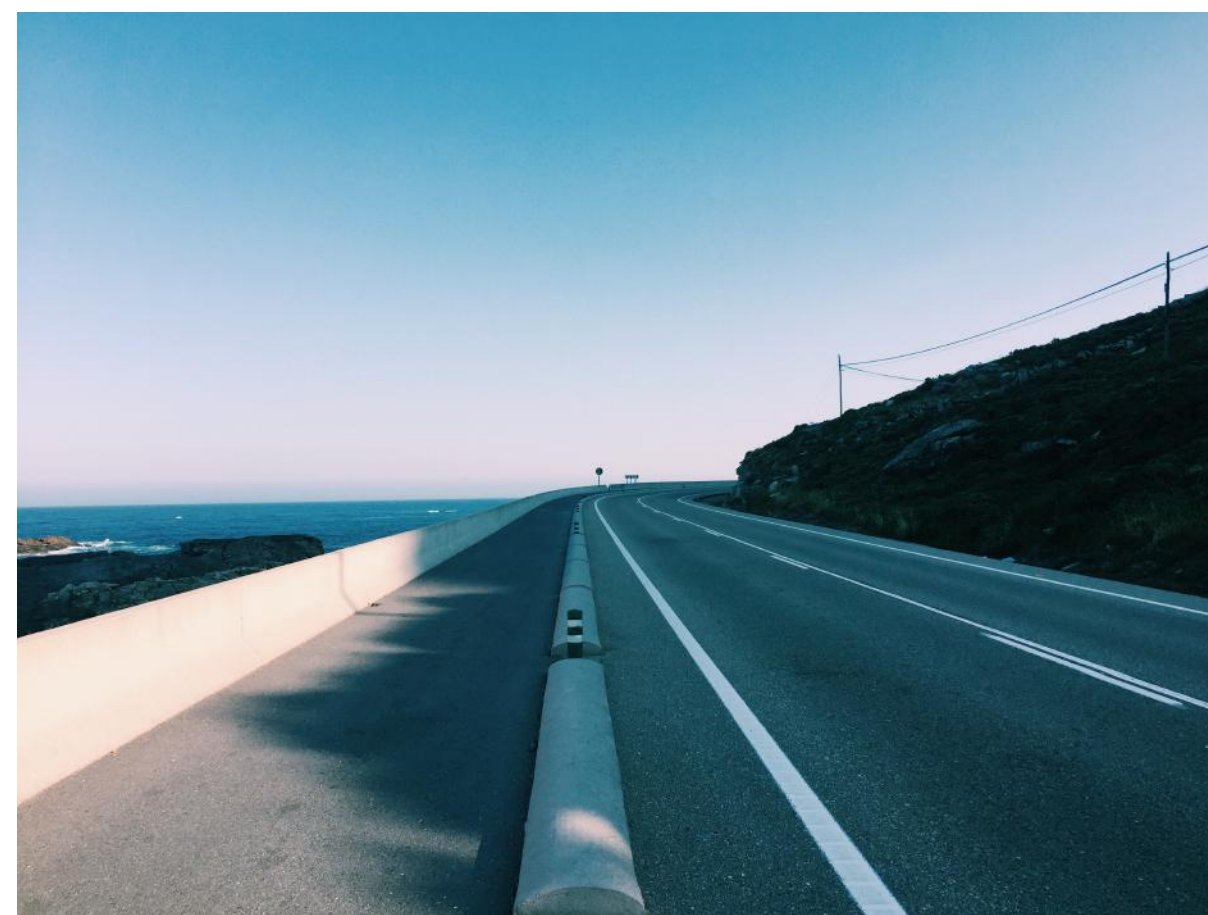


FOTO 8: PRESENCIA DE ROCAS IGNEAS. PK 22+600 DE LA CARRETERA PO-552.



FOTO 9: ALTO VALOR PAISAJÍSTICO DE LA ZONA.
PK 23+500 DE LA CARRETERA PO-552.



FOTO 10: SECCIÓN TIPO CARRIL-BICI.
PK 24+200 DE LA CARRETERA PO-552.



FOTO 11: TRAMO DE LA PO-552 SIN CARRIL-BICI.
EL CARRIL DISCURRE POR CAMINOS DE TIERRA EN ESTE TRAMO.
PK 28+400 DE LA CARRETERA PO-552.

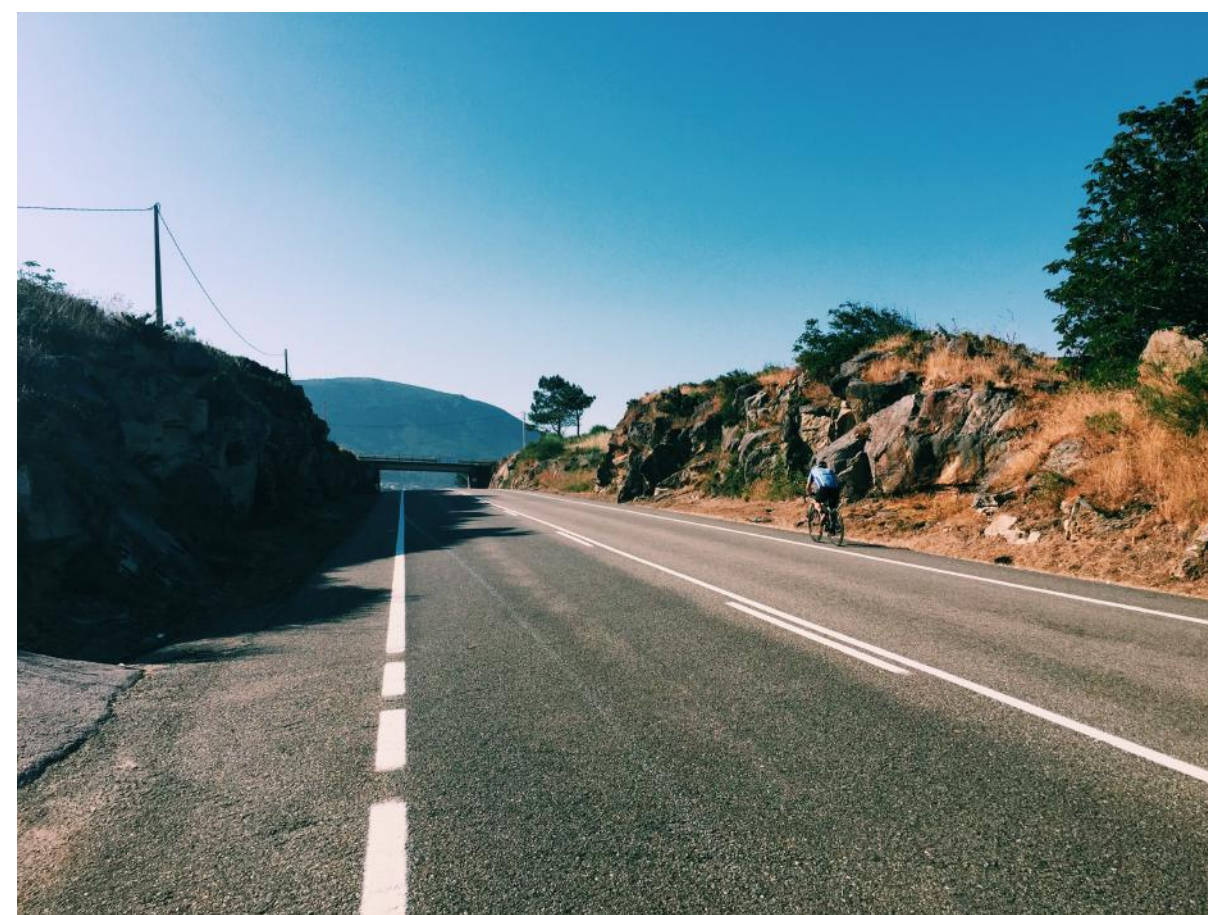


FOTO 12: CICLISTA EN UN TRAMO DE LA PO-552 SIN CARRIL-BICI.
PK 28+600 DE LA CARRETERA PO-552.

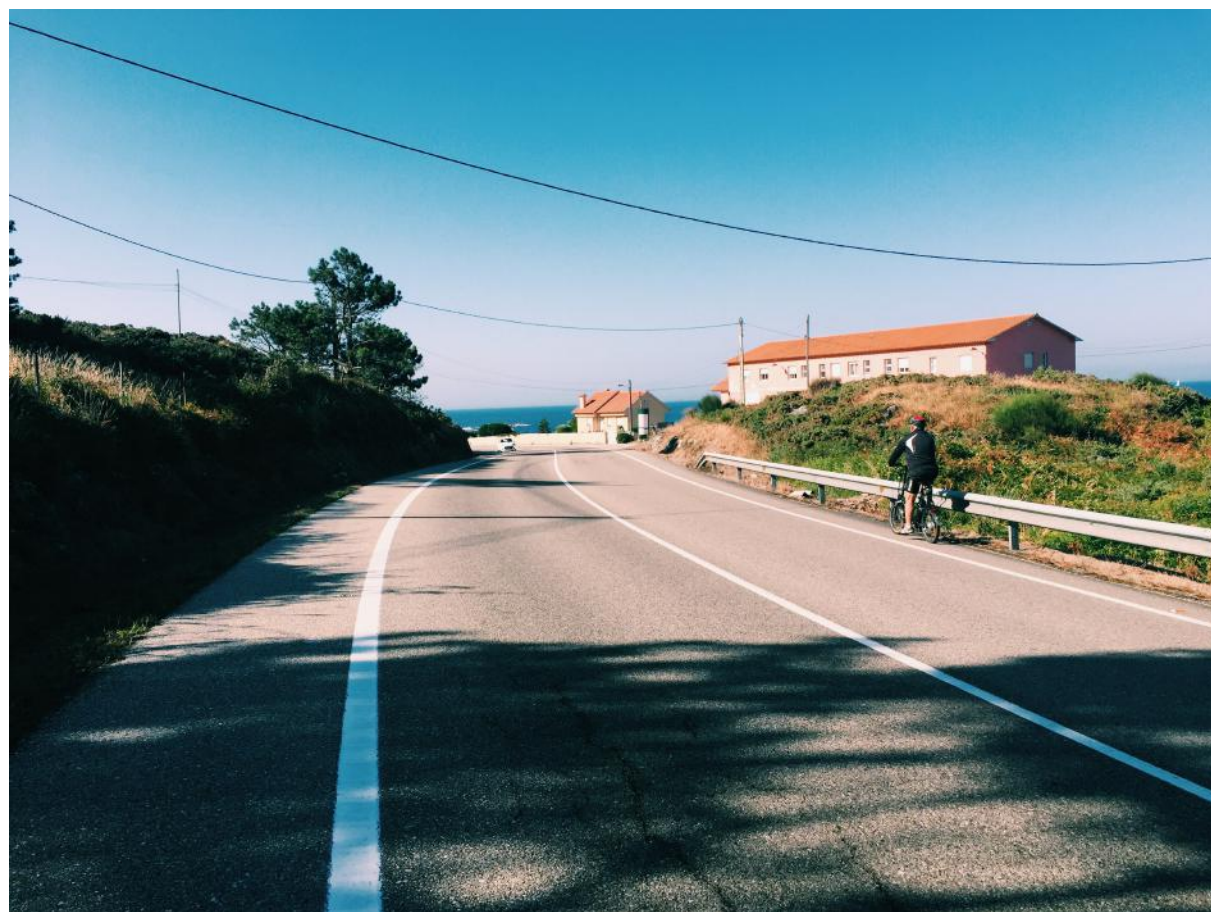


FOTO 13: CICLISTA EN UN TRAMO DE LA PO-552 SIN CARRIL-BICI.



FOTO 14: TRANSICIÓN ENTRE CARRIL-BICI Y SENDA-BICI.
PK 10+600 DE LA CICLOVÍA.



FOTO 15: SEÑALIZACIÓN DE SENDA-BICI.
PK 10+500 DE LA CICLOVÍA.



FOTO 16: CAMINO DE TIERRA. SECCIÓN TIPO SENDA-BICI.
PK 10+500 DE LA CICLOVÍA.



FOTO 17: PEREGRINOS HACIENDO USO DEL CARRIL-BICI.
PK 29+000 DE LA CARRETERA PO-552.

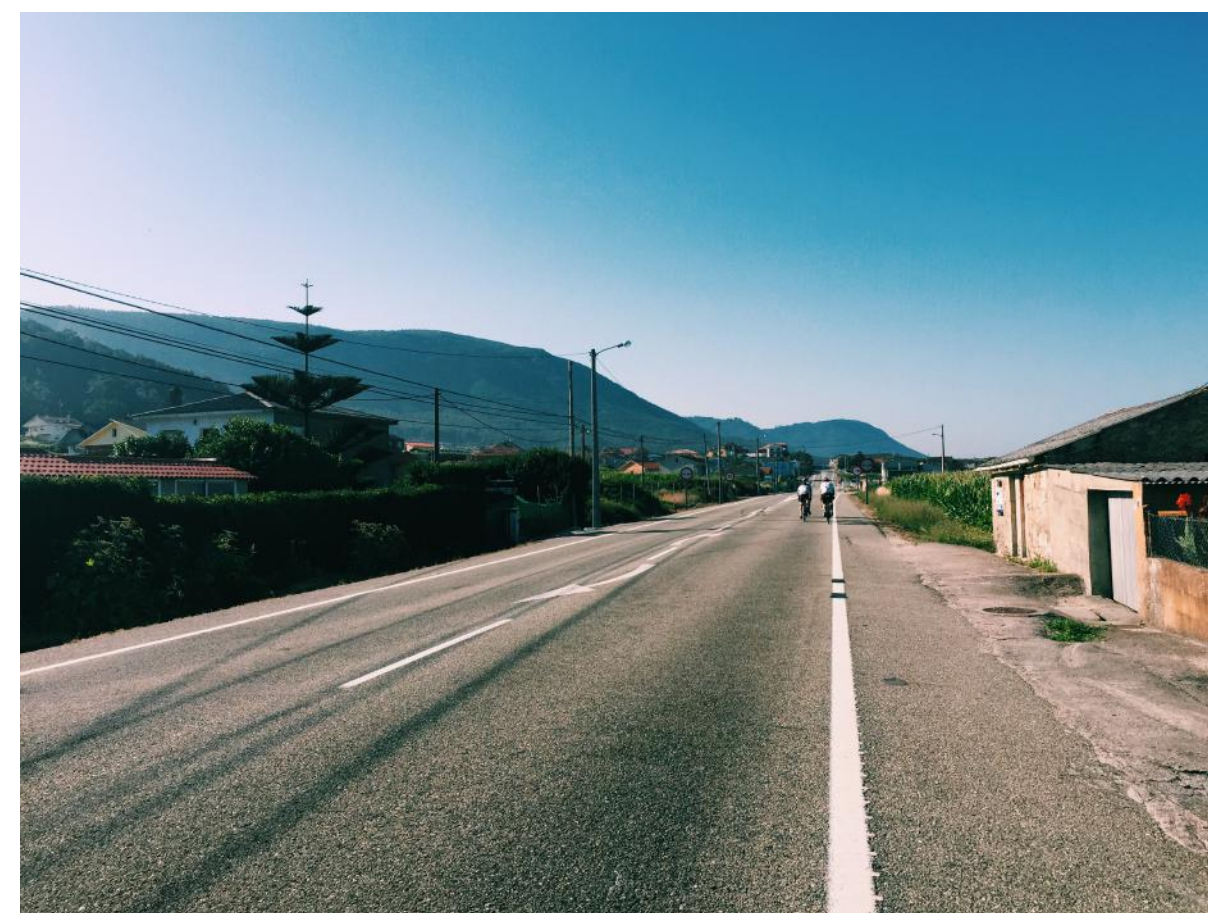


FOTO 18: CICLISTAS EN UN TRAMO DE LA PO-552 SIN CARRIL-BICI.
PK 29+100 DE LA CARRETERA PO-552.



FOTO 19: TRANSICIÓN ENTRE CARRIL-BICI Y SENDA-BICI.
PK 29+000 DE LA CARRETERA PO-552.



FOTO 20: SEÑALIZACIÓN DE SENDA-BICI.
PK 29+000 DE LA CARRETERA PO-552.



FOTO 21: SEÑALIZACIÓN DE SENDA-BICI.
PK 11+700 DE LA CICLOVÍA.

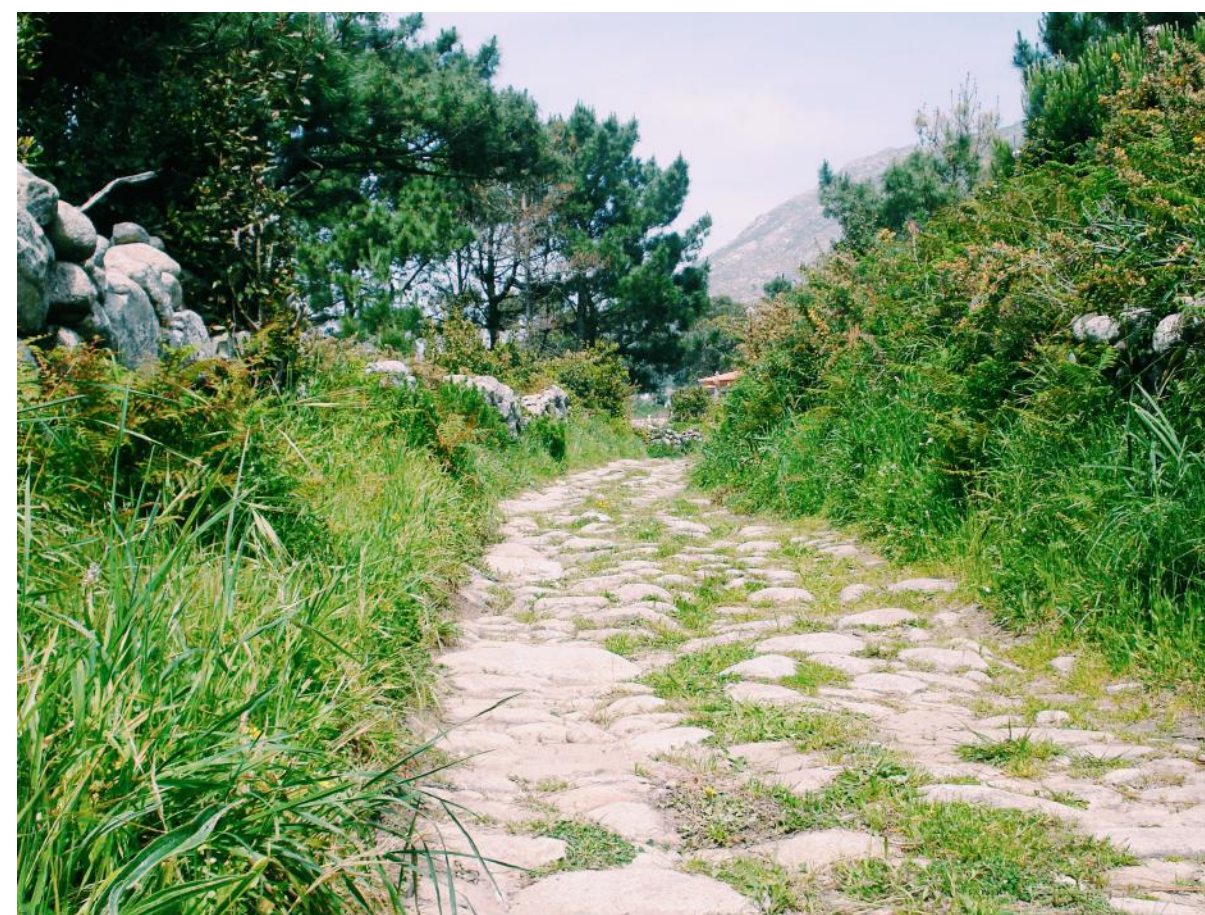


FOTO 22: CAMINO DE TIERRA. SECCIÓN TIPO SENDA-BICI.
PK 11+900 DE LA CICLOVÍA.



FOTO 23: CICLISTAS EN UN TRAMO DE LA PO-552 SIN CARRIL-BICI.
EL CARRIL DISCURRE POR CAMINOS DE TIERRA EN ESTE TRAMO.
PK 29+900 DE LA CARRETERA PO-552.



FOTO 24: TRAMO DE LA PO-552 SIN CARRIL-BICI.
EL CARRIL DISCURRE POR CAMINOS EN ESTE TRAMO.
PK 30+700 DE LA CARRETERA PO-552.



FOTO 25: CAMINO DE TIERRA. SECCIÓN TIPO SENDA-BICI.
PK 13+000 DE LA CICLOVÍA.



FOTO 26: SEÑALIZACIÓN DEL CAMINO DE SANTIAGO
SIGUIENDO EL RECORRIDO DE LA SENDA CICLISTA.
PK 14+100 DE LA CICLOVÍA.



FOTO 27: SEÑALIZACIÓN DE SENDA-BICI.
PK 14+150 DE LA CICLOVÍA.



FOTO 28: UNO DE LOS TRAMOS DE CARRIL-BICI
QUE CRUZA AMBOS CARRILES DE LA PO-552.
PK 14+150 DE LA CICLOVÍA.



FOTO 29: SEÑALIZACIÓN DEL CAMINO DE SANTIAGO
SIGUIENDO EL RECORRIDO DE LA SENDA CICLISTA.
PK 31+800 DE LA CARRETERA PO-552.



FOTO 30: SECCIÓN TIPO CARRIL-BICI.
PK 31+800 DE LA CARRETERA PO-552.

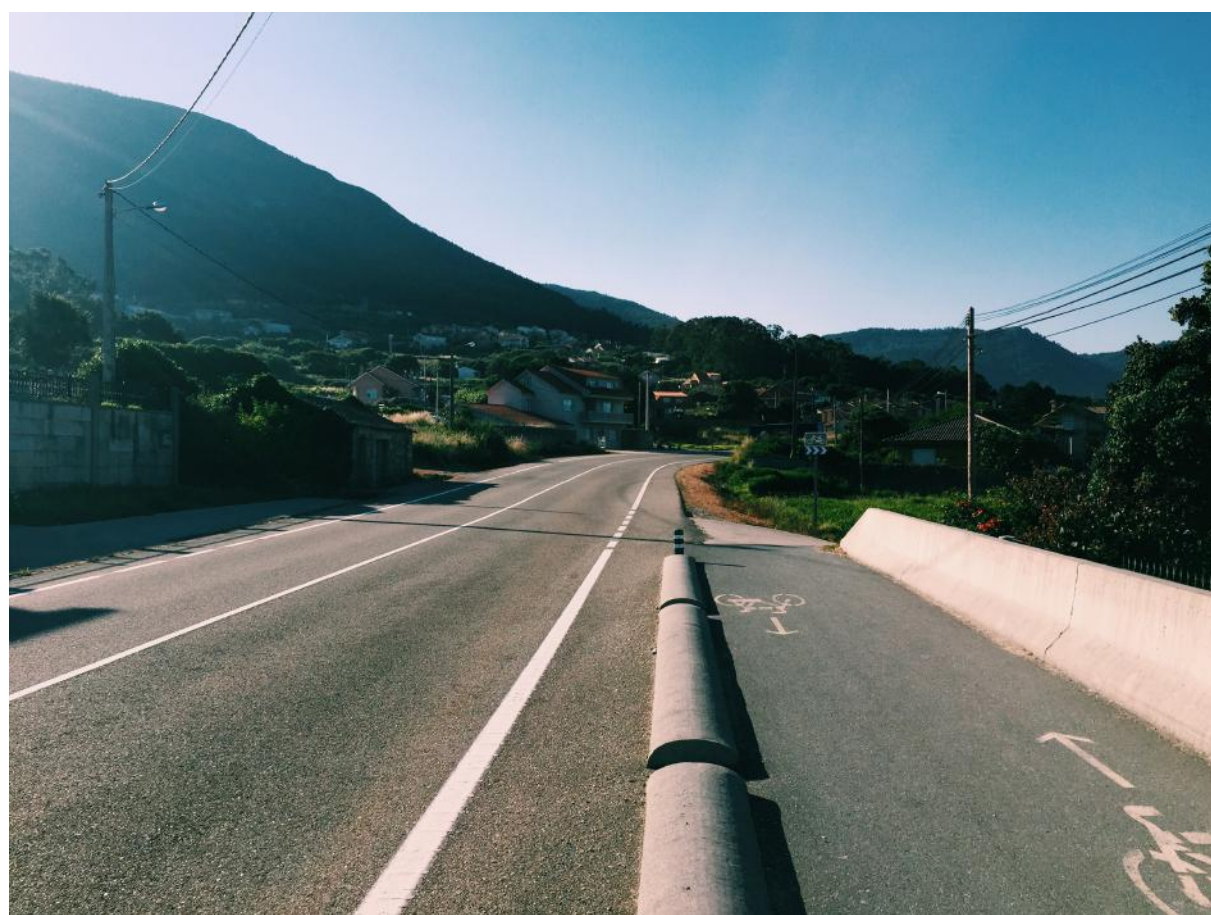


FOTO 31: TRANSICIÓN ENTRE CARRIL-BICI Y SENDA-BICI.
PK 15+100 DE LA CICLOVÍA.



FOTO 32: SEÑALIZACIÓN DE SENDA-BICI.
PK 15+100 DE LA CICLOVÍA.



FOTO 33: CAMINO DE TIERRA. SECCIÓN TIPO SENDA-BICI.
PK 15+400 DE LA CICLOVÍA.



FOTO 34: TRAMO DE LA PO-552 SIN CARRIL-BICI.
PK 15+600 DE LA CICLOVÍA.



FOTO 35: TRAMO DE LA PO-552 SIN CARRIL-BICI.
PK 16+200 DE LA CICLOVÍA.

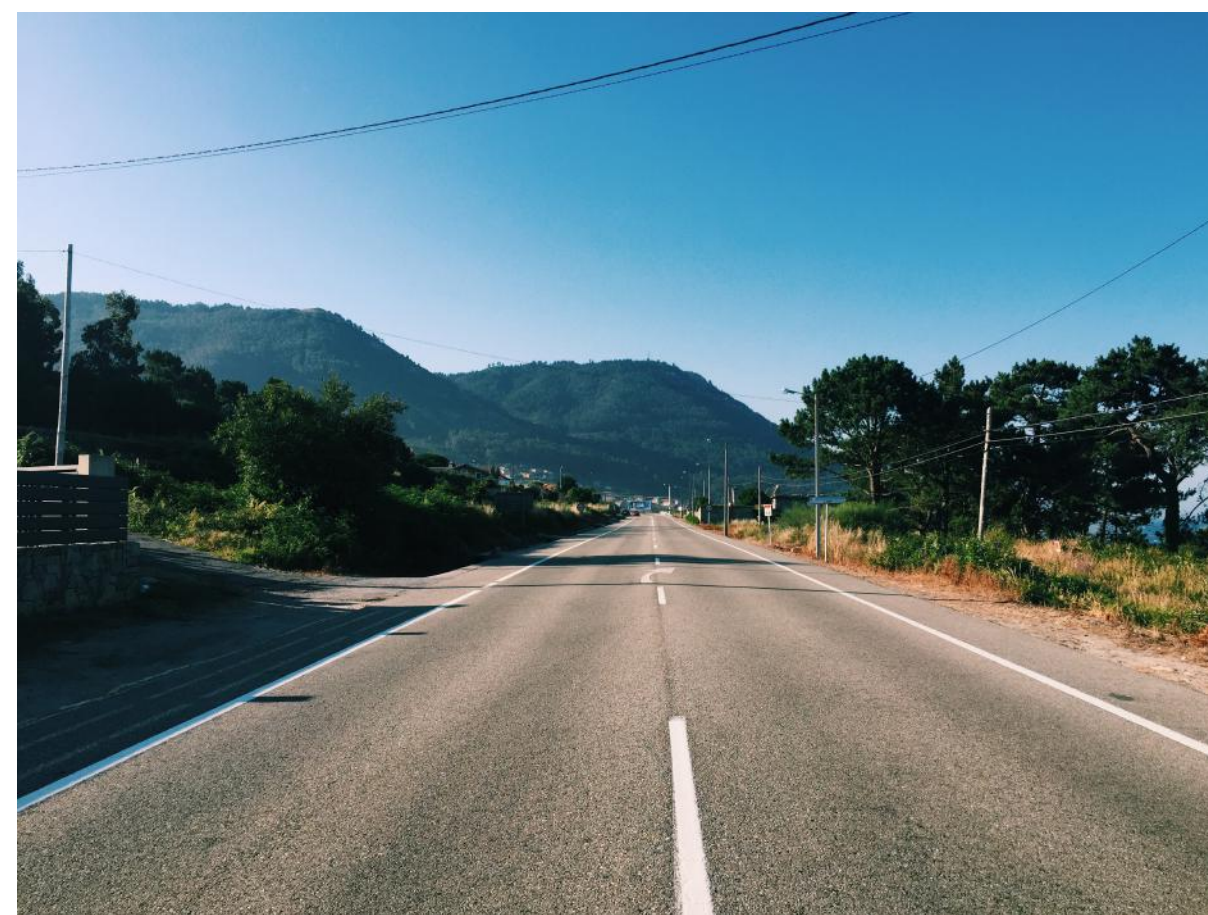


FOTO 36: TRAMO DE LA PO-552 SIN CARRIL-BICI.



FOTO 37: TRAMO DE LA CARRETERA QUE DISCURRE POR CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE OIA.



FOTO 38: TRAMO DE LA CARRETERA QUE DISCURRE POR CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE OIA.

ANEJO 05

EXPROPIACIONES Y DEMOLICIONES



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. EXPROPIACIONES
 - 2.1. Consideraciones previas
 - 2.2. Parcelas afectadas
 - 2.3. Valoración económica
 3. DEMOLICIONES
 - 3.1. Franja destinada a senda peatonal
 - 3.2. Áreas de descanso
 - 3.3. Barrera New Jersey, bionda de hormigón y muros



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se pretende definir la superficie de terreno a demoler y a expropiar para la ejecución de las obras definidas en el Proyecto, así como su consiguiente valoración económica en forma de indemnización en el caso de los terrenos expropiados.

2. EXPROPIACIONES

2.1. Consideraciones previas

Para la valoración de los terrenos a expropiar se ha tenido en cuenta el uso y calificación de los suelos, consultando valoraciones de expropiaciones de otros proyectos en Galicia, para trabajar con valores lo más reales posible.

La tabla de parcelas afectadas fue realizada con los datos de la Sede Electrónica de la Dirección General del Catastro, del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Dado el gran número de parcelas afectadas, no se adjunta la ficha de cada parcela, pues se considera que con los datos mostrados en la tabla es suficiente.

Para estimar el presupuesto de las expropiaciones, se ha medido la superficie del total de los terrenos necesarios, aplicándose un precio medio por metro cuadrado en función del uso de suelo que se afecta. Este uso del suelo se determina a través del Sigpac y de Sede del Catastro.

Línea de expropiación

El límite de la zona a expropiar será medida horizontal y perpendicularmente al eje de la carretera y estará situada a ambos lados a 2 m medidos desde la arista exterior de la actual plataforma de la PO-552.

Descripción y tipo de terrenos afectados

Los terrenos afectados son de tipo:

- AG: Terreno agrícola.
- ZU: Zona urbana.
- FO: Terreno forestal.
- IM: Terreno improductivo.
- PR: Pasto arbolado.

2.2. Parcelas afectadas

Se adjunta al final de este anejo una tabla con una lista de parcelas afectadas, la superficie a expropiar y de qué tipo de suelo se trata en cada caso.

2.3. Valoración económica

Se ha determinado el coste de las expropiaciones y de las ocupaciones temporales de las fincas y de los terrenos afectados por las obras a partir de su valoración teniendo en cuenta los usos actuales del suelo, su calificación urbanística y su valor catastral.

De acuerdo con expropiaciones recientes en la zona de estudio y tras las correspondientes valoraciones, se establecen como precios de expropiación:

- Terreno agrícola: 5 €/m².
- Zona urbana: 12 €/m².
- Terreno forestal: 6 €/m².
- Terreno improductivo: 2 €/m².
- Pasto arbolado: 4,5 €/m².

Con esto se obtiene se obtiene la tabla adjunta al final de este anejo.



3. DEMOLICIONES

3.1. Franja destinada a senda peatonal

Para poder trazar la senda peatonal, se prevé la demolición de una franja de viario de ancho de 1,20 m en los tramos en los que actualmente existe carril bici pavimentado, que suman un total de 10 445 m de longitud.

Tramos en los que actualmente existe carril bici pavimentado:

PK INICIAL	PK FINAL
17+600	18+580
18+760	21+050
21+200	21+445
21+625	27+225
27+940	28+120
28+880	29+010
29+190	29+240
30+890	31+860
Total	10 445 m

Se estima, entonces, que será necesario demoler 12 534 m² de pavimento viario en los tramos de carril bici.

3.2. Áreas de descanso

Además, con objeto de mejorar las prestaciones que la obra actual ofrece a los ciclistas, se demolerá por completo el pavimento existente en las áreas de descanso, plazas de aparcamiento incluidas, y en su lugar se dispondrá zona ajardinada y mobiliario urbano, tal y como se observa en el «Anejo 16: Mobiliario urbano y jardinería».

Superficie de las áreas de descanso a demoler:

Área de descanso	Superficie a demoler (m ²)
1	7 385,044
2	2 957,670
3	2 150,297
Total	12 493,011

Será necesario demoler 12 493, 011 m² de pavimento de las áreas de descanso.

3.3. Barrera New Jersey, bionda de hormigón y muros

Por el mismo motivo que se explica en el apartado 3.1., será necesario demoler tanto la barrera tipo New Jersey, como un muro dispuesto en el ancho de franja destinada a la senda peatonal de los primeros metros de la zona de actuación.

Además, tal y como se ha comentado en el «Anejo 3 Estudio de Alternativas», se contemplará la retirada de la bionda de hormigón a lo largo de todo el recorrido con sección carril bici, esto es, un tramo de longitud total 10 445 m.

Tramos en los que existe barrera New Jersey:

PK INICIAL	PK FINAL
18+415	18+580
18+992	19+120
21+950	22+280
23+192	23+249
30+410	30+435
31+848	32+560
Total	1 417 m

Muro a demoler:

	PK INICIAL	PK FINAL
Muro 1	17+600	17+870
Total		270 m

TABLA DE EXPROPIACIONES

Municipio	Polígono	Parcela	Tipo de uso	Superficie a expropiar (m2)	Precio unitario (€/m2)	Precio (€)
BAIONA	13	1	AG	2719,34	5	13596,7
	13	9000	ZU	696,28	12	8355,36
	13	2	FO	1317,12	6	7902,72
	12	16	AG	1106,54	5	5532,7
	12	15	FO	1071,18	6	6427,08
	11	1	AG	445,78	5	2228,9
	11	10	ZU	62,9	12	754,8
	11	9	ZU	290,26	12	3483,12
	11	8	ZU	61,68	12	740,16
	11	6	ZU	110,98	12	1331,76
	11	62	FO	63,96	6	383,76
	11	473	ZU	39,02	12	468,24
	11	474	ZU	26,36	12	316,32
	11	501	ZU	39,84	12	478,08
	11	94	ZU	50,72	12	608,64
	11	449	ZU	54,72	12	656,64
	11	9017	FO	142,76	6	856,56
	8	9003	FO	115,18	6	691,08
	8	65	FO	107,72	6	646,32
	8	2	FO	55,34	6	332,04
	8	9007	FO	650,4	6	3902,4
	8	1	AG	591,8	5	2959
	4	50	AG	296,02	5	1480,1
	4	52	AG	179,12	5	895,6
	4	54	AG	117,02	5	585,1
	4	1	AG	764,74	5	3823,7
	4	13	ZU	133,26	12	1599,12
	4	12	ZU	107,9	12	1294,8
	2	9000	FO	539,94	6	3239,64
	2	109	AG	590,9	5	2954,5
	2	8	AG	451,22	5	2256,1
	1	34	AG	824,9	5	4124,5
	3	75	AG	590,64	5	2953,2



	3	12	AG	470,52	5	2352,6
	3	11	AG	466,26	5	2331,3
OIA	1	101	AG	268,48	5	1342,4
	1	100	AG	271,82	5	1359,1
	1	9010	AG	243,12	5	1215,6
	1	51	ZU	64,82	12	777,84
	1	49	ZU	134,68	12	1616,16
	1	6002	ZU	77,02	12	924,24
	2	73	AG	695,8	5	3479
	2	60	AG	114,94	5	574,7
	2	53	AG	207,36	5	1036,8
	1	17	AG	134,4	5	672
	1	2	AG	430,16	5	2150,8
	2	85	AG	697,16	5	3485,8
	4	919	FO	5690,74	6	34144,44
	4	917	FO	438,9	6	2633,4
	3	102	AG	483,2	5	2416
	3	149	AG	402,98	5	2014,9
	4	866	AG	132,68	5	663,4
	3	186	AG	38,9	5	194,5
	3	85	ZU	437,72	12	5252,64
	4	865	ZU	277,06	12	3324,72
	3	71	AG	373,5	5	1867,5
	3	70	ZU	516,58	12	6198,96
	4	855	AG	114,64	5	573,2
	4	764	ZU	299,56	12	3594,72
	3	50	AG	145,6	5	728
	3	66	AG	343,58	5	1717,9
	3	43	AG	220,48	5	1102,4
	3	3	FO	65,62	6	393,72
	6	80	AG	610,48	5	3052,4
	4	749	ZU	81,96	12	983,52
	4	920	ZU	104,84	12	1258,08
	9	290	AG	123,96	5	619,8
	6	50	ZU	92,18	12	1106,16



6	51	ZU	89,58	12	1074,96
7	11	AG	205,96	5	1029,8
8	4	AG	196,6	5	983
8	198	ZU	117,98	12	1415,76
7	31	ZU	54,9	12	658,8
7	32	ZU	84,2	12	1010,4
8	264	ZU	102,04	12	1224,48
7	46	AG	22,56	5	112,8
7	47	AG	42,8	5	214
7	48	AG	109,72	5	548,6
7	50	AG	57,46	5	287,3
14	295	AG	57,78	5	288,9
14	297	AG	134,54	5	672,7
14	302	AG	185,4	5	927
12	211	ZU	105,74	12	1268,88
12	215	ZU	73,08	12	876,96
14	302	AG	173,22	5	866,1
14	301	ZU	81,24	12	974,88
12	176	AG	105,18	5	525,9
12	174	AG	54,24	5	271,2
14	218	AG	101,94	5	509,7
14	202	ZU	90,34	12	1084,08
14	188	AG	181,32	5	906,6
12	6	AG	102,56	5	512,8
14	197	ZU	106,28	12	1275,36
13	292	ZU	168,86	12	2026,32
14	6011	AG	234,96	5	1174,8
14	31	IM	415,58	2	831,16
15	82	PR	224,52	4,5	1010,34
14	47	IM	226,28	2	452,56
15	114	IM	263,7	2	527,4
17	232	IM	123,26	2	246,52
17	158	PR	123,82	4,5	557,19
16	705	IM	47,96	2	95,92
16	704	IM	37,12	2	74,24



16	700	IM	136,58	2	273,16
16	702	IM	156,26	2	312,52
17	3	PR	124,3	4,5	559,35
19	172	PR	118,96	4,5	535,32
18	173	PR	106,76	4,5	480,42
18	179	IM	70,48	2	140,96
18	190	PR	65,96	4,5	296,82
18	189	IM	36,46	2	72,92
18	197	PR	112,14	4,5	504,63
18	236	PR	85,76	4,5	385,92
18	244	PR	101,42	4,5	456,39
18	268	PR	58,68	4,5	264,06
21	611	PR	90,28	4,5	406,26
20	81	PR	160,78	4,5	723,51
21	632	IM	304,44	2	608,88
21	664	IM	46,9	2	93,8
22	30	PR	120,9	4,5	544,05
21	23	PR	164,68	4,5	741,06
21	886	IM	39,96	2	79,92
21	874	PR	36,94	4,5	166,23
21	880	PR	479	4,5	2155,5
38	218	PR	114,44	4,5	514,98
39	167	PR	42,54	4,5	191,43
39	232	PR	129,24	4,5	581,58
21	954	PR	207,78	4,5	935,01
21	955	PR	374,9	4,5	1687,05
37	399	PR	239,92	4,5	1079,64
38	263	PR	149,64	4,5	673,38
TOTAL					226 999,60 €

ANEJO 06

GEOLÓGICO



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. MARCO GEOLÓGICO
 3. ESTRATIGRAFÍA
 - 3.1. Rocas Metasedimentarias
 - 3.2. Depósitos Recientes
 4. PETROLOGÍA
 - 4.1. Rocas Graníticas
 - 4.2. Rocas Metamórficas
 - 4.3. Rocas Filalonianas
 5. TECTÓNICA

1. INTRODUCCIÓN

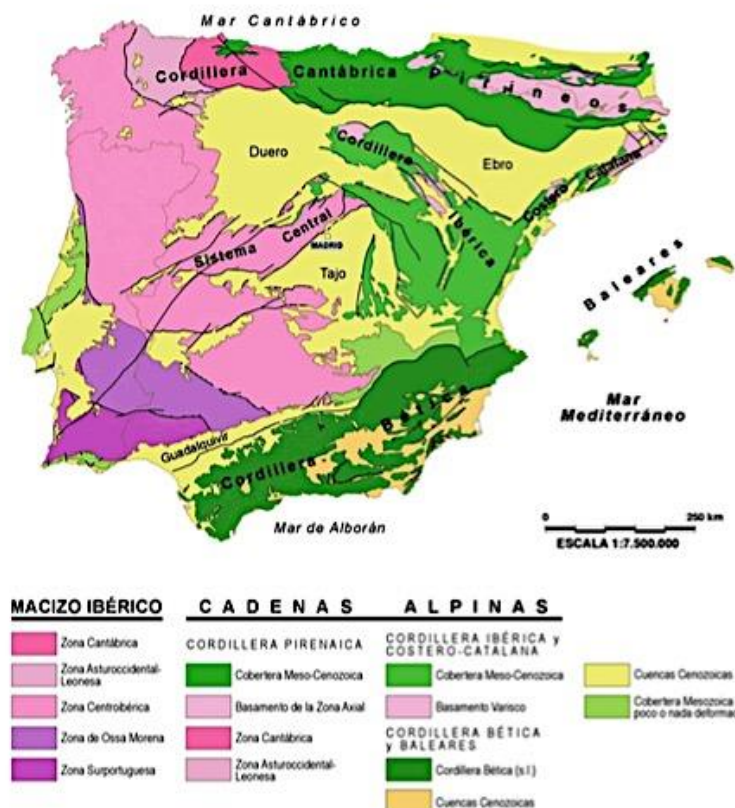
El objeto del estudio es proporcionar información sobre las características geológicas del subsuelo para la cimentación de sendas estructuras viales.

Para la realización de este anejo se ha completado una recopilación de información geológica existente en el entorno, para lo que se ha consultado, entre otros, los mapas geológicos oficiales y diversos estudios geotécnicos realizados en la zona.

2. MARCO GEOLÓGICO

Geográficamente, el área estudiada se sitúa en el suroeste de la provincia de Pontevedra. Morfológicamente se trata de una zona de abrupto relieve, marcado por la vertiente atlántica de la «Serra de Groba».

Desde el punto de vista tectónico y estructural, la superficie investigada se incluye en la «Zona Centroibérica» definida por Julivert en 1972. A su vez se incluye en la zona V de Matte, Ph (1968) Galicia occidental – NW de Portugal.



Esquema de distribución de zonas paleogeográficas del NW de la Península Ibérica. (MATTE, Ph. 1968)

La zona V se subdivide en tres subunidades o dominios de composición y estructura particulares:

- Dominio de la fosa blastomilonítica.
- Dominio migmatítico y de las rocas graníticas.
- Dominio de los granitoides tardíos.

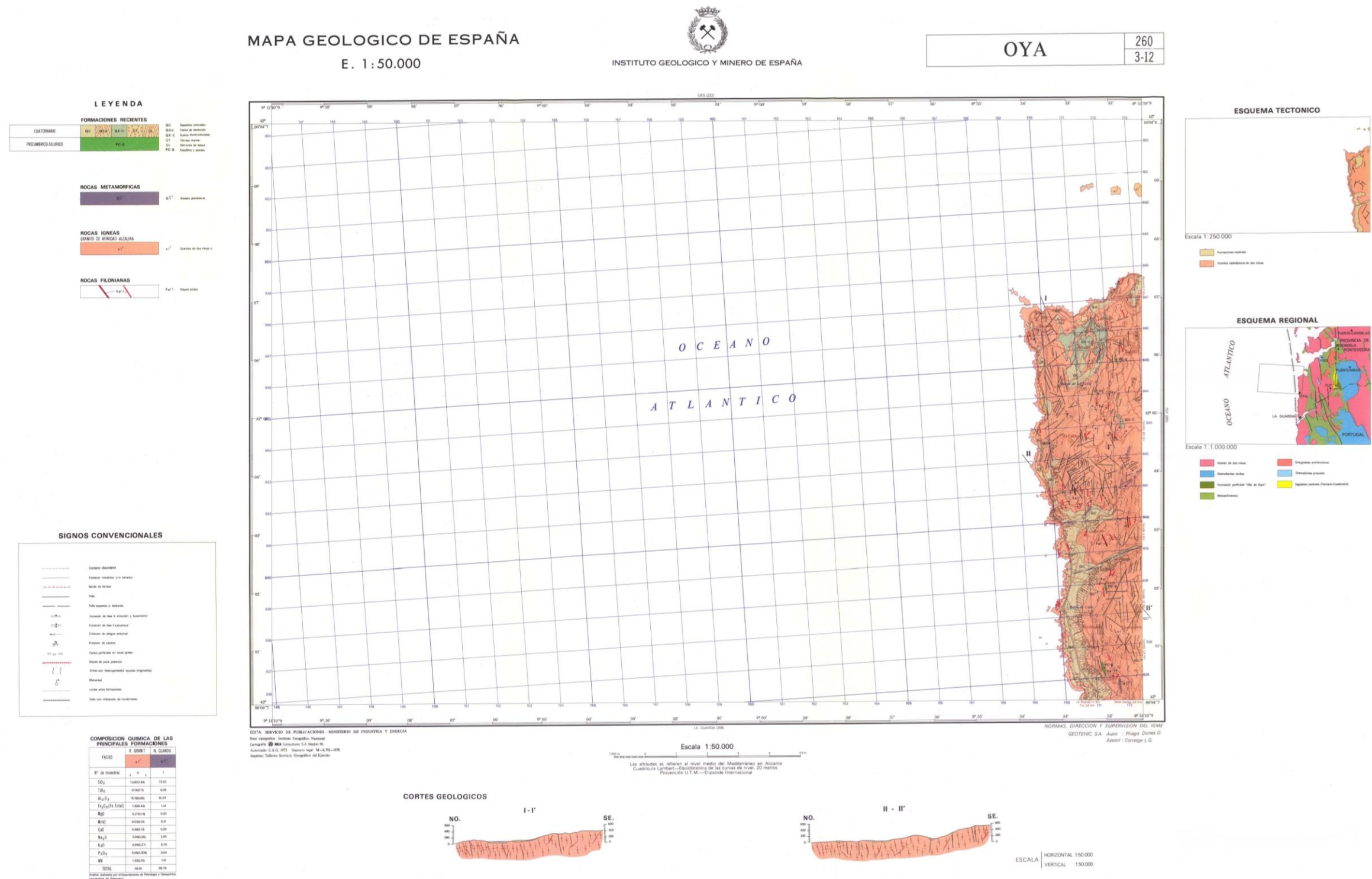
La zona investigada se incluye en el dominio migmatítico y de las rocas graníticas.

Entrando en detalle, la zona se sitúa en las Hoja 260 del plan MAGNA a escala 1:50 000 editado por el IGME en 1978. Se trata de una zona donde la geomorfología y los depósitos sedimentarios recientes juegan un papel preponderante ya que el basamento paleozoico es muy monótono, estando constituido casi exclusivamente por granitos deformados.

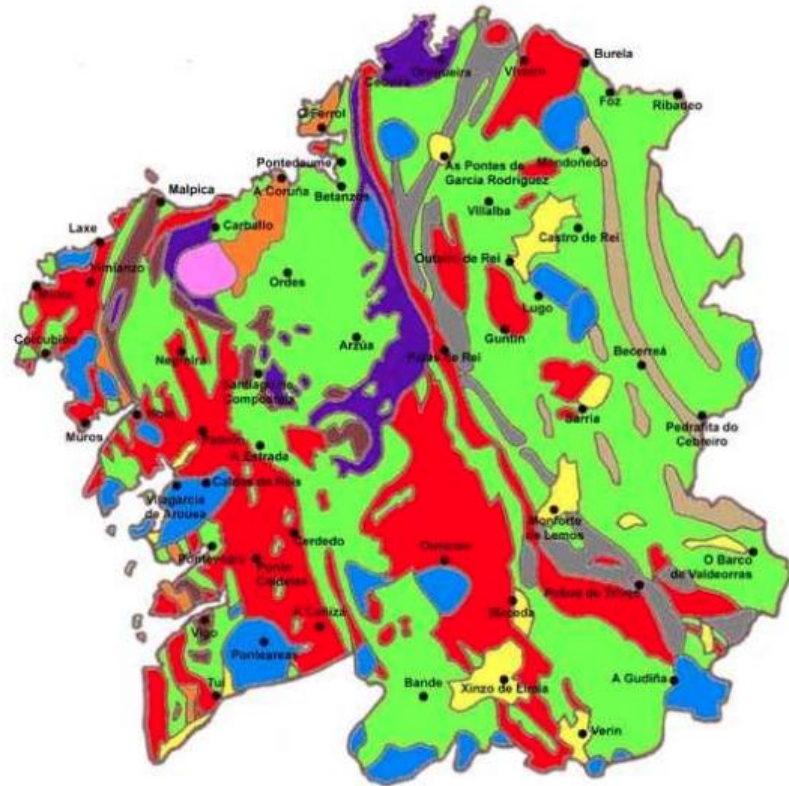
A continuación se adjunta la Hoja 260 con su correspondiente leyenda.



NUEVA SENDA PEATONAL Y MEJORA DEL CARRIL BICI EXISTENTE
ENTRE BAIONA Y LA GUARDIA. TRAMO BAIONA-OIA.



3. ESTRATIGRAFÍA



Mapa geológico de Galicia.

	Granitos prehercínicos generalmente orientados.		Rocas metamórficas básicas y ultrabásicas (anfíbolitas, serpentinas, granulitas...)
	Granodioritas precoces		Gneis "Olló de sapo"
	Granodioritas tardihercínicas		Rocas metamórficas ácidas (cuarcitas, pizarras, xistos...)
	Granito hercínico de dos micas.		Rocas calizas
	Gabros		Depósitos sedimentarios recientes.

La totalidad de la Hoja está ocupada por granitos de dos micas, quedando tan sólo algunos pequeños enclaves de rocas meta-sedimentarias, estas rocas metamórficas junto a los débiles depósitos terrígenos (cuaternarios) que forman una estrecha terraza a lo largo de la línea de costa y a los suelos de alteración constituyen la columna estratigráfica general.

3.1. Rocas Metasedimentarias (PC-S)

Dadas las condiciones de afloramiento de este tipo de rocas, así como su alto grado de asimilación por los granitos, son difíciles de correlacionar con formaciones metamórficas definidas en las proximidades; no obstante, dada la naturaleza de algunos enclaves observados en el macizo granítico de Baiona-La Guardia en los que se observan rocas calcosilicatadas y metaconglomerados, cabe suponer que estos sedimentos, actualmente casi asimilados por el granito, deben de pertenecer a los niveles más bajos de Complejo (esquisto grauwáquico). Así mismo, también se ha encontrado un gran enclave de neises glandulares al E de Oia, que no parece tener relación de ningún tipo con el resto de enclaves metasedimentarios.

Litológicamente, sólo se han encontrado dentro de la Hoja de Oia dos tipos de rocas: micaesquistos y neises glandulares. Los micaesquistos están constituidos prácticamente en su totalidad por biotita, con algunas moscovitas; el cuarzo se concentra en venillas de exudación muy poco abundantes.

Los neises glandulares presentan glándula de feldespato potásico de hasta 4 cm de dimensión mayor inmersos en una pasta de cuarzo, plagioclasa, moscovita y biotita; ocasionalmente (de forma más frecuente en los bordes del enclave) se presentan venas de exudación de cuarzo y feldespato potásico producidas por la fusión parcial de estos minerales en la roca original.

3.2. Depósitos Recientes (Qt; Qcd; Qec; Qc; Ql)

Están constituidos, en la presente Hoja, por un conjunto de suelos de alteración, así como por un nivel de terrazas marinas.

La terraza (Qt) cartografiada en la Hoja, aparece colgada aproximadamente a 10 m de altura en el extremo más meridional perdiendo progresivamente altura hacia el Norte (está prácticamente al nivel del mar en Cabo Silleiro); en conjunto, esta terraza está constituida por un depósito de limos parduzcos (5-6 m) sobre los que se sobrepone un nivel de cantos rodados gruesos (hasta 20-25 cm de diámetro).

Solamente se observa un cono de deyección (Qcd) dentro de la Hoja y se localiza en la ladera del monte Facho (x: 170 000; y: 843 000), tiene muy poca extensión de afloramiento; está formado por un conjunto de materiales (cantos y arenas) procedentes de la degradación del granito.

Los depósitos eluvio-coluviales y de ladera se han cartografiado con notaciones diferentes únicamente por su morfología, están constituidos por un conjunto de arenas, limos y cantos graníticos con estructura caótica y generalmente con bajo grado de compactación.

4. PETROLOGÍA

Se van a considerar por separado, para su estudio, las rocas metamórficas y las rocas ígneas.



4.1. Rocas Graníticas

Las únicas rocas ígneas que afloran en la Hoja de Oia son granitos de dos micas de edad Hercínica. Estos granitos están afectados de una intensa deformación cataclástica que origina una foliación de N-160, 170-E en la roca; en la muestra de mano se puede observar una disposición de las micas paralela a la foliación de la roca. Esta foliación se ha comprobado en la Hoja que corresponde a la actuación de la F2 hercínica. Por otra parte, medidas radiométricas de edades absolutas hechas en esta formación han dado edades de 318 ± 21 m.a. (Van CALSTEREN, P.W.C., 1977).

Se observan, sobretodo en la parte central del afloramiento, una gran cantidad de diques ácidos (pegmatitas y pegmatitas esencialmente) que van siendo progresivamente más abundantes hacia el sur; aunque en general, sus dimensiones no permiten cartografiarlos a escala 1:50 000, se ha exagerado la potencia de alguno de ellos con el fin de tener una representación más real de la geología de la zona.

En la parte central del afloramiento granítico se puede diferenciar, en campo, una facies menos homogénea con una gran cantidad de enclaves en diferentes grados de asimilación que suelen estar asociados a venas pegmatíticas, esta facies parece corresponder a una zona de mayor aloctonía de los granitos.

Son rocas de grano medio, inequigranulares en conjunto, aunque con micas generalmente de menor tamaño que los minerales leucocráticos.

La plagioclasa (Oligoclasa-Albita) se encuentra generalmente muy fracturada, presenta en ocasiones macla plosintética y alteraciones frecuentes a sericita; se presenta en cristales subidiomorfos de hasta 0'6 mm. En algunos puntos presenta procesos de albitización y/o moscovitización, fundamentalmente en las proximidades de las venas pegmatíticas.

El cuarzo se presenta en cristales alotriomorfos con marcada extinción ondulante y localmente presentando estructura en mortero.

El feldespato potásico es el mineral que mejor soporta la deformación e incluso la alteración, se presenta en cristales ubidiomorfos de microclina que alcanzan, en ocasiones hasta 1 cm de dimensión mayor.

La biotita está generalmente transformándose a clorita y/o moscovita, presenta pleocroísmo de marrón a oscuro a amarillo y tiene frecuentes inclusiones de circón.

La moscovita se presenta en láminas de hasta 4 mm, no se altera y en ocasiones se genera a expensas de plagioclasa y/o biotita.

Los accesorios más frecuentes son: apatito, turmalina y rutilo.

4.2. Rocas Metamórficas (PC-S)

Las rocas metamórficas existentes en la Hoja quedan reducidas a una serie de enclaves casi completamente migmatizados de rocas pertenecientes en su mayoría a la unidad Monteferro-O Rosal (Hoja Tui, 04-12); por las condiciones de afloramiento que presentan es prácticamente imposible poder

relacionar unas con otras con el fin de obtener un conjunto de características comunes.

Dentro de la Hoja, los tipos de enclaves encontrados son los siguientes:

- Micaesquistos con sillimanita; son los enclaves más abundantes, en ellos se puede observar una paragénesis es: cuarzo, moscovita, biotita, plagioclasa y sillimanita. En la mayor parte de las ocasiones estos enclaves presentan venas de leucosoma que se disponen más o menos paralelas a S1.

- Esquistos cuarcíticos (semiesquistos); son mucho menos abundantes que los anteriores y presentan generalmente menor grado de asimilación; la paragénesis que presentan es: cuarzo, moscovita y biotita.

- Neises glandulares; solamente se encuentra un enclave de neises glandulares. En su estudio petrológico se observa que los componentes principales son: cuarzo, microclina, oligoclasa, moscovita y biotita; y como accesorios apatito, circón y opacos. Se observan en ocasiones fenómenos de albitización y/o moscovitización incipientes.

4.3. Rocas Filalonianas

El conjunto granítico fue atravesado por numerosos filones y diques de pegmatitas y/o pegmatitas que generalmente llevan dirección N-S pero que frecuentemente se entrecruzan en varios sentidos, su potencia difícilmente sobrepasa 1 m; su composición mineralógica no muestra la presencia de ningún mineral de interés minero.

La paragénesis más frecuente es: cuarzo, microclina, plagioclasa y moscovita. Los minerales accesorios más frecuentes son: biotita, turmalina, circón, apatito y opacos.

5. TECTÓNICA

5.1. Fases de deformación

5.1.1. Deformación Hercínica

Se trata, al parecer, de una etapa compresiva, acompañada de un importante flujo térmico, causante del metamorfismo regional y de las granitizaciones. En la presente Hoja se han podido costatar dos fases de deformación (F1 y F2) responsables de las estructuras que se observan en la Hoja a diversas escalas.

FASE I (F1)

Solamente se ha podido comprobar la existencia de esta fase de deformación en algunos enclaves de metasedimentos, y siempre con mucha imprecisión. Se manifiesta esta fase por la aparición de una esquistosidad de flujo homooxial con la esquistosidad de Fase 2 y que se ha visto doblada en las charnelas de los pliegues de la Fase II.



FASE II (F2)

Se manifiesta esta fase de deformación en todos los litotipos cartografiados.

Metasedimentos. Produce pliegues de plano axial N-160, 170-B y N-S subvertical o con un fuerte buzamiento al E. Son pliegues apretados con flanco inverso subvertical, subparalelo al plano axial del pliegue. Se observan (a escala de alforamiento) en algunos enclaves parcialmente asimilados de los metasedimentos, en la parte centro-occidental de la Hoja. Estos pliegues presentan una esquistosidad de fractura de plano axial que generalmente es poco penetrativa.

Granitos. Son las rocas más abundantes en la Hoja y en ellos la F2 se manifiesta por el desarrollo de una importante foliación de dirección N-160-170-E hasta N-15-E con buzamientos subverticales o muy fuerte hacia el E que coinciden con el plano axial de los pliegues F2.

5.1.2. Deformación Tardihercínica

En esta zona, como en el resto del Macizo Hercínico, puede observarse un conjunto de desgarres, que obedece a una dirección general de esfuerzos N-S (Artaud, F. Y Matte, Ph. 1975) y que llevan dirección N-60-E, estos desgarres se han cartografiado en distintos puntos de Alto de Couto y se prolongan hacia el E en la Hoja de Tomiño (04-13) donde se ha podido observar su funcionamiento sinistroso.

5.1.3. Deformación Posthercínica

Después y durante la actuación de las fases de deformación hercínica debió producirse la progresiva elevación y demantelamiento de la cadena, la cual se va a comportar de forma rígida frente a la actuación de nuevos esfuerzos.

La limitada columna estratigráfica de la Hoja hace prácticamente imposible conocer la historia tectónica de la misma en el período comprendido entre el emplazamiento de los granitos de dos micas (-318 m.a.) y el Cuaternario. En las etapas finales del Terciario y a lo largo del Pleistoceno debieron producirse movimientos isostáticos de ascenso y descenso de claro origen distensivo, estos movimientos provocaron la compartimentación en bloques de la región y el reajuste de los mismos, formándose umbrales y fosas generalmente poco extensos.

Por otra parte, la existencia de rasas costeras cubiertas por depósitos sedimentarios marinos, confirma la actuación de movimientos glacioeustáticos de ascenso y descenso durante el Pleistoceno. Hacia el E aparecen materializados por diversas terrazas constituidas por un tramo basal arenoso-caolónífero y otro superior de gravas subredondeadas, con poca arcilla. Hacia el N las rasas costeras aparecen muy bien individualizadas.

ANEJO 07

GEOTÉCNICO



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. DESCRIPCIÓN DE FACTORES CON INCIDENCIA GEOTÉCNICA
 - 2.1. Características litológicas
 - 2.2. Características geomorfológicas
 - 2.3. Características hidrológicas
 - 2.4. Características geotécnicas
 3. TRABAJOS REALIZADOS
 - 3.1. Reconocimiento superficial del terreno
 - 3.2. Calicatas
 - 3.3. Sondeos a rotación con recuperación de testigo
 - 3.4. Testificación y muestreo
 - 3.5. Ensayos de laboratorio
 - 3.6. Resultados
 4. CONCLUSIONES

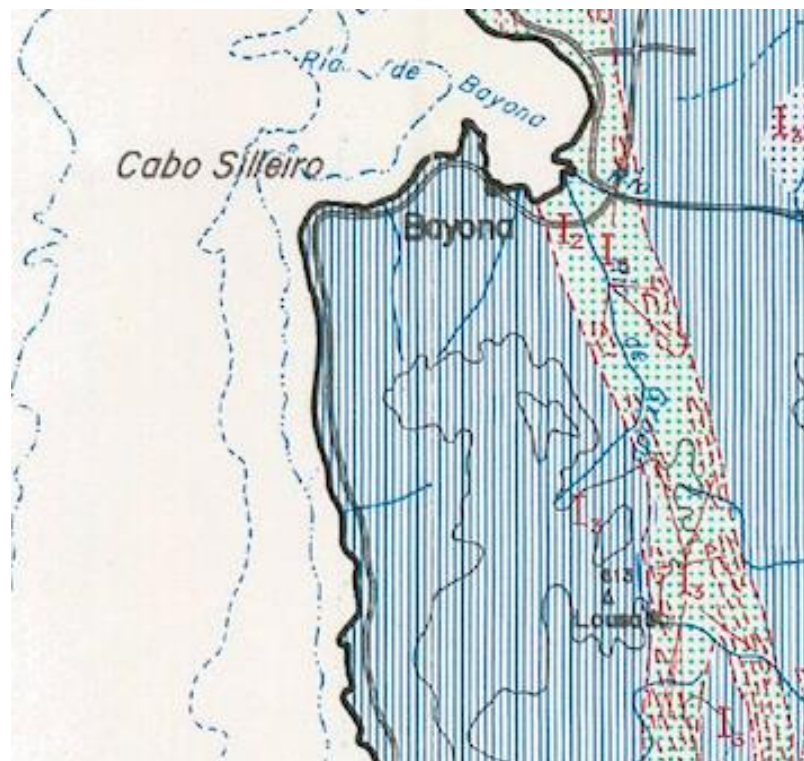
1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es definir las características geotécnicas de la zona del Proyecto para poder elegir el tipo de cimentación que mejor se ajuste al terreno existente en la zona.

Es necesario tener en cuenta el carácter académico del presente Proyecto, razón por la cual no ha sido posible llevar a cabo, sobre el terreno, una campaña de sondeos y calicatas por lo que los resultados del presente estudio no tienen por qué corresponderse con la realidad y no deben utilizarse para otro fin que no sea el académico. En todo caso se encuentran debidamente fundamentadas y de acuerdo con las características del terreno observadas a través de fotografías y del Mapa Geotécnico Nacional editado por el Instituto Geológico y Minero de España.

2. DESCRIPCIÓN DE FACTORES CON INCIDENCIA GEOTÉCNICA

→ Área I3.



2.1. Características litológicas

Está formada por toda la gama de granitos, granodioritas y gneises. Por lo general, son todos ellos muy resistentes a la erosión, por lo que aparecen dando formas redondeadas y granuladas, de colores verde-grisáceos y rosáceos, sin apenas recubrimiento, y no soterradas bajo los depósitos de su propia alteración.

2.2. Características geomorfológicas

Su morfología es, en general, muy acusada, dándose pendiente topográfica que oscilan entre el 15% y 30%.

Presencia normalmente formas lisas, sin recubrimiento, y con pequeñas acumulaciones de rocas sueltas redondeadas y paralelepípedicas.

Los principales problemas geomorfológicos están directamente relacionados con la irregular morfología y las elevadas pendientes.

El área posee un grado de estabilidad natural favorable que únicamente en zonas muy tectónicas puede convertirse en desfavorable.

2.3. Características hidrológicas

Los materiales que la forman se considera, en pequeño, como impermeables, y en grande, con una cierta permeabilidad, favorecida por su alto grado de tectonización.

Las condiciones de drenaje superficial están muy favorecidas por las elevadas pendientes y la impermeabilidad de los materiales, por lo cual no aparecerán nunca zonas inundadas.

Dentro de la misma, no se observan niveles acuíferos, apareciendo agua, únicamente ligada a fenómenos de tectonización y fracturación, con relleno posterior.

El área se considera, en general, como bien drenada en superficie, con unas condiciones hidrológicas, bajo el punto de vista constructivo, que oscilan entre aceptables y favorables.

2.4. Características geotécnicas

Poseen capacidades de carga muy altas e inexistencia de asientos.

Sus condiciones constructivas, oscilan, no obstante entre aceptables y desfavorables, debido a la acusada morfología existente.



3. TRABAJOS REALIZADOS

3.1. Reconocimiento superficial del terreno

Se ha efectuado un reconocimiento superficial del terreno con el fin de identificar el ámbito geológico del entorno y determinar la naturaleza de los depósitos cuaternarios existentes en la zona.

Durante la visita realizada se estableció el modelo sedimentario de los distintos depósitos observados, se tomaron fotografías representativas y se tomaron algunas muestras para su posterior análisis en laboratorio.

3.2. Calicatas

Se han realizado 4 calicatas excavadas con medios mecánicos (retroexcavadora mixta). Estas calicatas se realizan en la zona de proyecto, y se designarán con las referencias C-1 a C-4.

El objeto de la realización de las calicatas es el de reconocer desde el punto de vista geológico los distintos materiales que conforman el sustrato más superficial del terreno de la parcela, determinar la profundidad a la que se encuentra el nivel freático, si es que éste fuese detectado, y el comportamiento de los materiales aflorados en su presencia. Se ha procedido a la toma de muestras representativas en todos los niveles identificados con el fin de poder caracterizarlos mediante la realización, en el laboratorio, de los ensayos de identificación necesarios.

La profundidad desde la cota de boca de las calicatas se indica en la siguiente tabla:

Calicata	C-1	C-2	C-3	C-4
Profundidad (m)	1'20	1'46	1'37	1'60

3.3. Sondeos a rotación con recuperación de testigo

Con objeto de reconocer la naturaleza de los terrenos en profundidad, tomar muestras para su análisis y determinar el espesor de sedimentos cuaternarios existente, se perforaron dos sondeos a rotación con recuperación de testigo.

Se realizan 4 sondeos en la zona de proyecto, a los que se designarán con las referencias S-1 a S-4. La profundidad alcanzada por cada sondeo, respecto a la superficie natural del terreno, fue la siguiente:

Sondeo	S-1	S-2	S-3	S-4
Profundidad (m)	9'26	10'20	12'53	8'89

3.4. Testificación y muestreo

Tras la ejecución de los sondeos se procedió a su testificación; describiendo los diferentes materiales perforados (naturaleza, litología, color, grado de meteorización, compacidad, resistencia, etc.), espesor de los niveles, grados de alteración, muestras y ensayos realizados (tipo, golpeo y cota), porcentajes de recuperación, datos de la perforación, presencia de agua, etc.

Por otra parte se retiraron las muestras representativas para su posterior análisis de laboratorio.

3.5. Ensayos de laboratorio

Con objeto de identificar y caracterizar los diferentes materiales existentes en el subsuelo, se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio:

3 ensayos de resistencia a compresión simple:

Ensayo	Diámetro (mm)	Altura (mm)	Peso (g)	Densidad (g/cm ³)	Carga rotura (t)	Tensión rotura (kp/cm ²)
1	66,50	60,80	527,4	2,50	17,206	495,60
2	71,60	140,70	1394,50	2,46	5,700	141,60
3	71,70	139,30	1408,80	2,50	12,300	304,60

3.6. Resultados

Anteriormente se ha comentado el entorno geológico de los terrenos investigados.

A pesar de que se han descrito tres tipos diferenciados de depósitos cuaternarios, desde el punto de vista geotécnico y en concreto para el problema que trata de resolver el presente informe, se tomarán como una sola unidad geotécnica.

Por otro lado, el basamento granítico representaría una segunda unidad geotécnica.

Finalmente se ha detectado relleno antrópico en los sondeos realizados, lo que representaría una tercera unidad geotécnica.

Relleno antrópico. Se trata de materiales vertidos por la mano del hombre.

Los rellenos de terraplén de la carretera no han sido perforados, por lo que no se dispone de



datos objetivos sobre su naturaleza y compactación. No obstante, debería tratarse de rellenos con granulometría y compactación controladas.

También cuenta con materiales vertidos como sobrante de una obra de saneamiento existente en la ubicación. Está constituido por arenas limosas, de color marrón grisáceo, con presencia de gravas heterogéneas.

En cualquier caso se trata de materiales sin compactar y con bastante materia orgánica, no aptos para acoger cimentaciones de ningún tipo.

Depósitos cuaternarios. Bajo esta denominación se han agrupado los materiales depositados mediante procesos gravitacionales, aluviales o marinos (normalmente interviniendo al menos dos de estos procesos) que tapizan la ruptura de pendiente de la Sierra litoral.

Se trata de bloques, cantos y gravas heterométricos, en general mal graduadas y frecuentemente de textura caótica.

Su litología es granítica, procediendo generalmente de granitos del entorno.

El tamaño de los bloques puede superar fácilmente un metro (en el caso de los conos de deyección).

Este hecho dificulta en sondeo establecer el límite entre grandes bolos y el basamento granítico resultando en ocasiones necesario establecer el límite mediante criterios indirectos (diferente orientación de la foliación, distinta resistencia, etc.).

Granito de afinidad alcalina. Se trata del basamento paleozoico. El aspecto en campo es el de una roca leucocrática de tonos grisáceos y amarillentos.

Su textura no es típicamente granítica sino que se encuentra deformada, mostrando una marcada foliación cataclástica.

A pesar de que se trata de un granito de dos micas parece observarse una predominancia de minerales félsicos, encontrándose fracturados los feldespatos.

Su resistencia es muy variable en función de la orientación de la foliación cataclástica respecto a los esfuerzos aplicados.

4. CONCLUSIONES

Se puede concluir lo siguiente, partiendo del estudio expuesto en los apartados anteriores:

El estudio ha consistido en la realización de 4 calicatas, 4 sondeos a rotación con recuperación de testigo y 3 ensayos de resistencia a compresión simple representados a continuación en el «Apéndice:

Plano Situación de Calicatas y Sondeos».

El suelo está constituido por los siguientes materiales:

- Relleno de tono marrón grisáceo.
- Arenas limosas de tonos ocres.
- Arenas limosas con gravas cuarcíticas.
- Sustrato rocoso granítico.

La excavabilidad de los rellenos antrópicos y de los sedimentos aluviales es «fácil». No obstante, los sedimentos aluviales presentan bloques de roca de gran tamaño que posiblemente requieran martillo neumático o morteros expansivos para su demolición y mejor manejo. El macizo granítico requerirá martillo neumático para su excavación.

Dado que la cimentación se llevará a cabo sobre roca sana, los asientos previsibles son despreciables.

Todo el material procedente de la excavación, es aprovechable para la ejecución de los terraplenes, debiéndose prestar especial atención a la humedad de compactación.

Los datos expuestos en este informe corresponden a datos extraídos de los sondeos reales cercanos. La extrapolación de datos se ha realizado de la forma más coherente posible. No obstante, se recomienda que durante las labores de excavación y principalmente a cota de cimentación, algún técnico revise que las condiciones reales están en consonancia con las aquí expuestas.

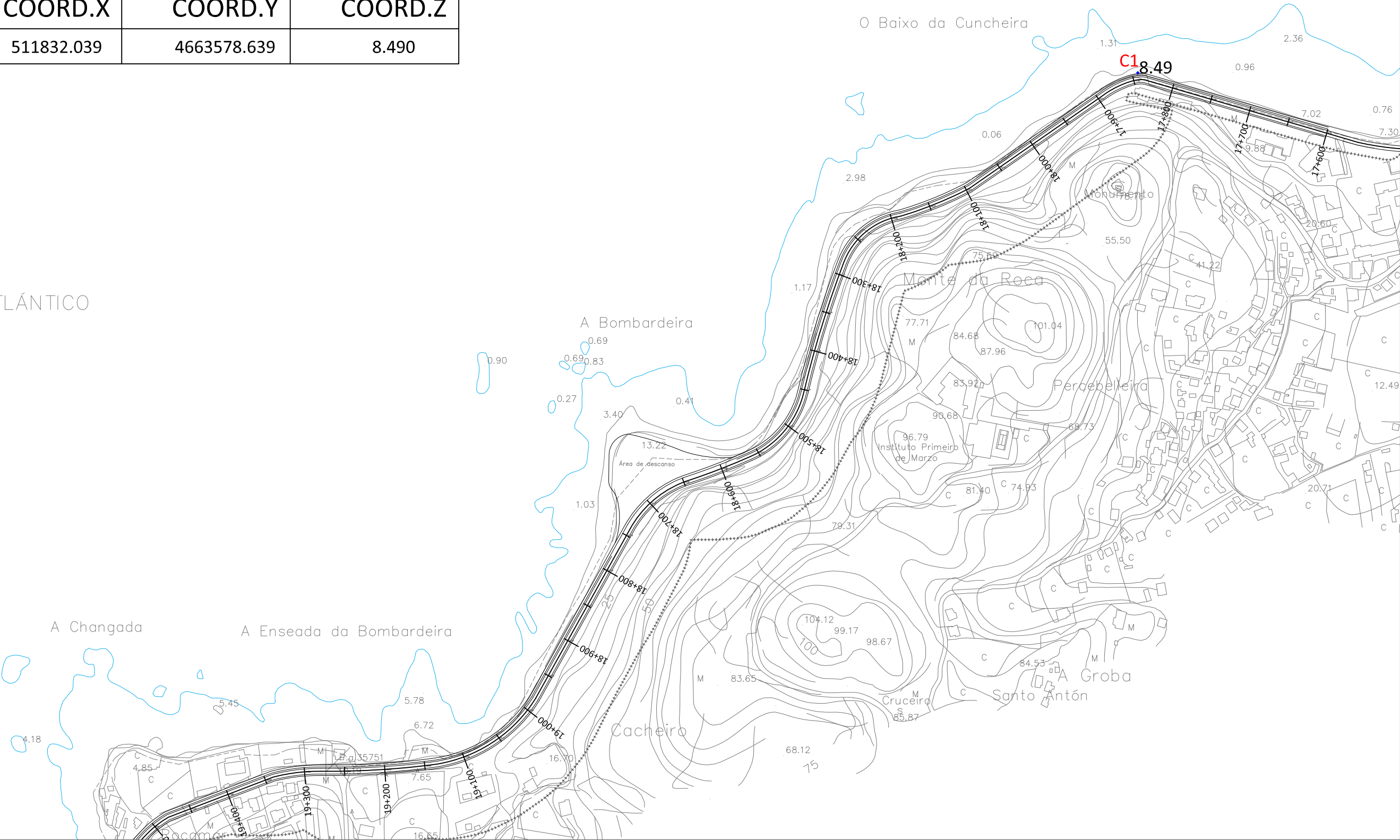





APÉNDICE 01

PLANO SITUACIÓN DE
CALICATAS Y SONDEOS

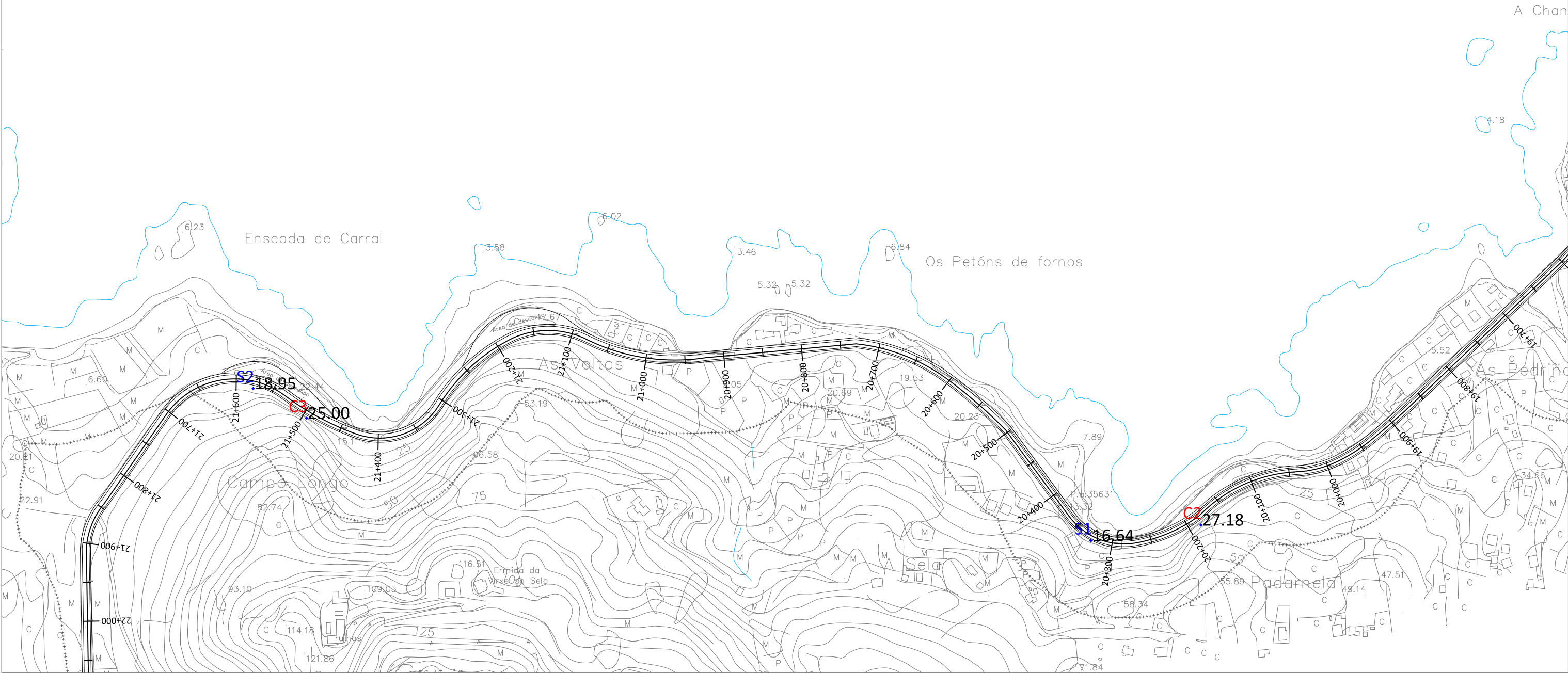
NOMBRE	COORD.X	COORD.Y	COORD.Z
C1	511832.039	4663578.639	8.490




CÉANO ATLÁNTICO



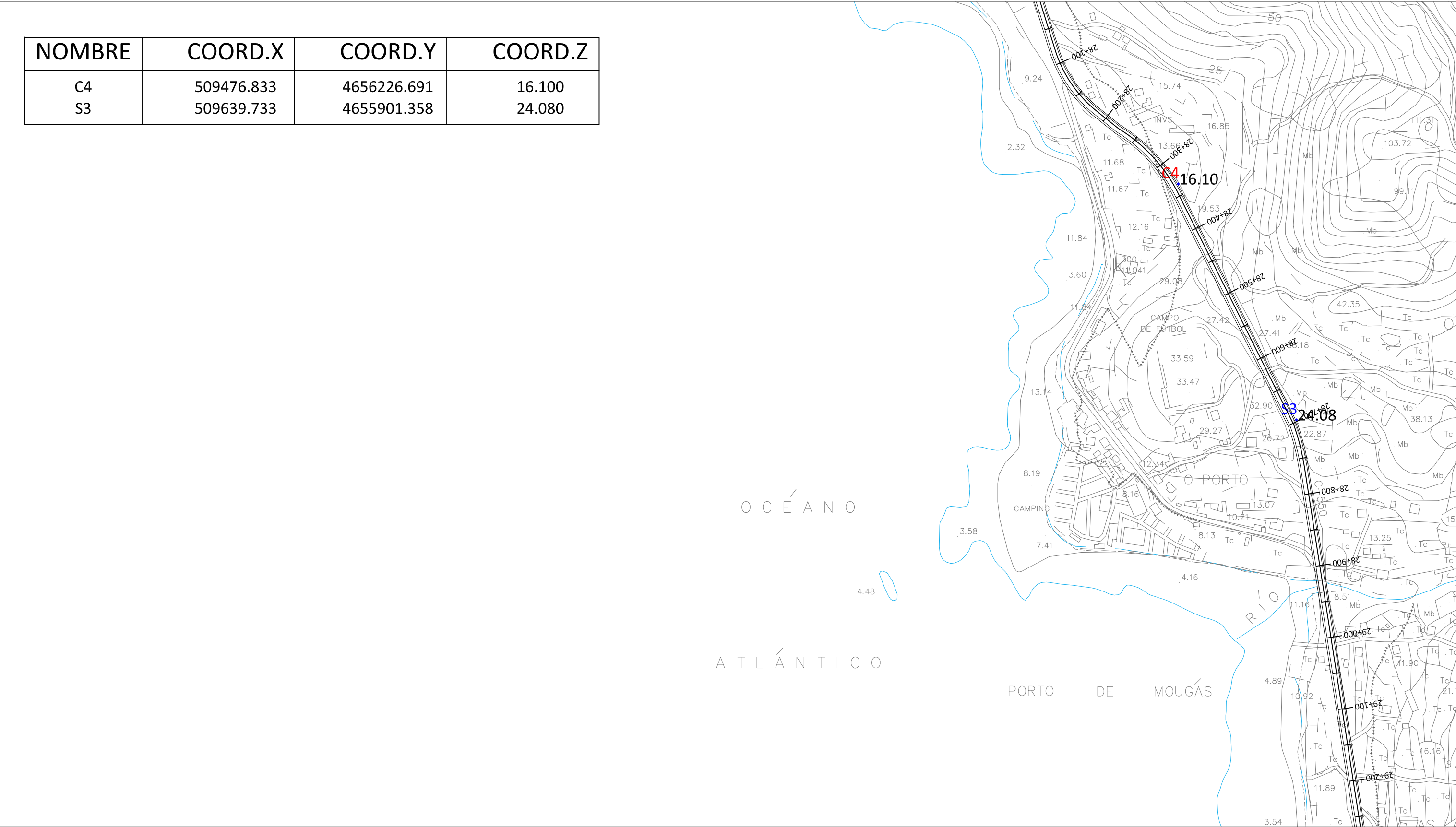
 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.</div> <div>UNIVERSIDADE DA CORUÑA.</div> 	AUTORA DEL PROYECTO: Nuria Pérez Brandón.	TÍTULO DEL PROYECTO: Nueva senda peatonal y mejora del carril bici existente entre Baiona y La Guardia (PO-552). Tramo Baiona-Oia.	TÍTULO DEL PLANO: Situación de calicatas y sondeos.		1
	FIRMA DE LA AUTORA: 		ESCALA: 1:5 000	FECHA: Febrero 2017.	




NOMBRE	COORD.X	COORD.Y	COORD.Z
C2	510076.408	4662229.121	27.180
C3	508930.806	4662365.981	25.000
S1	509935.681	4662209.211	16.640
S2	508862.325	4662404.032	18.950



 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.</div> <div>UNIVERSIDADE DA CORUÑA.</div> 	AUTORA DEL PROYECTO: Nuria Pérez Brandón.		TÍTULO DEL PROYECTO: Nueva senda peatonal y mejora del carril bici existente entre Baiona y La Guardia (PO-552). Tramo Baiona-Oia.	TÍTULO DEL PLANO: Situación de calicatas y sondeos.		2
	FIRMA DE LA AUTORA: 			ESCALA: 1:5 000	FECHA: Febrero 2017.	

NOMBRE	COORD.X	COORD.Y	COORD.Z
C4	509476.833	4656226.691	16.100
S3	509639.733	4655901.358	24.080



 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.</div>  <div>UNIVERSIDADE DA CORUÑA.</div>	AUTORA DEL PROYECTO: Nuria Pérez Brandón.	TÍTULO DEL PROYECTO: Nueva senda peatonal y mejora del carril bici existente entre Baiona y La Guardia (PO-552). Tramo Baiona-Oia.	TÍTULO DEL PLANO: Situación de calicatas y sondeos.		3
	FIRMA DE LA AUTORA: 		ESCALA: 1:5 000	FECHA: Febrero 2017.	




NOMBRE	COORD.X	COORD.Y	COORD.Z
S4	509710.338	4652835.562	20.840

ATLÁNTICO

ILLAS ORELLUDAS

PORTO CANELA

COLECO
OMATOVELLO

 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.</div> <div>UNIVERSIDADE DA CORUÑA.</div> 	AUTORA DEL PROYECTO: Nuria Pérez Brandón.	TÍTULO DEL PROYECTO: Nueva senda peatonal y mejora del carril bici existente entre Baiona y La Guardia (PO-552). Tramo Baiona-Oia.	TÍTULO DEL PLANO: Situación de calicatas y sondeos.		4
	FIRMA DE LA AUTORA: 		ESCALA: 1:5 000	FECHA: Febrero 2017.	

ANEJO 08

EFFECTOS SÍSMICOS



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA
 3. TECTÓNICA

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se valorará la necesidad de considerar la acción sísmica en el proyecto que nos ocupa. Para ello, se recurre a la NCSE-02, editada por el Ministerio de Fomento y aprobada por Real Decreto 997/2002 del 27 de septiembre.

2. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA

Según la citada norma, las construcciones se clasifican de acuerdo al uso al que se destinan, con los daños que pueda ocasionar e independientemente del tipo de obra que se trate, en:

- De importancia moderada: aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros.

- De importancia normal: aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir grandes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

- De importancia especial: aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen, al menos, las siguientes construcciones:

- Hospitales, centros o instalaciones sanitarias de cierta importancia.
- Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
- Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y ambulancias.
- Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones, como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
- Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril.
- Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos.
- Edificios e instalaciones industriales incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1254/1999, 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

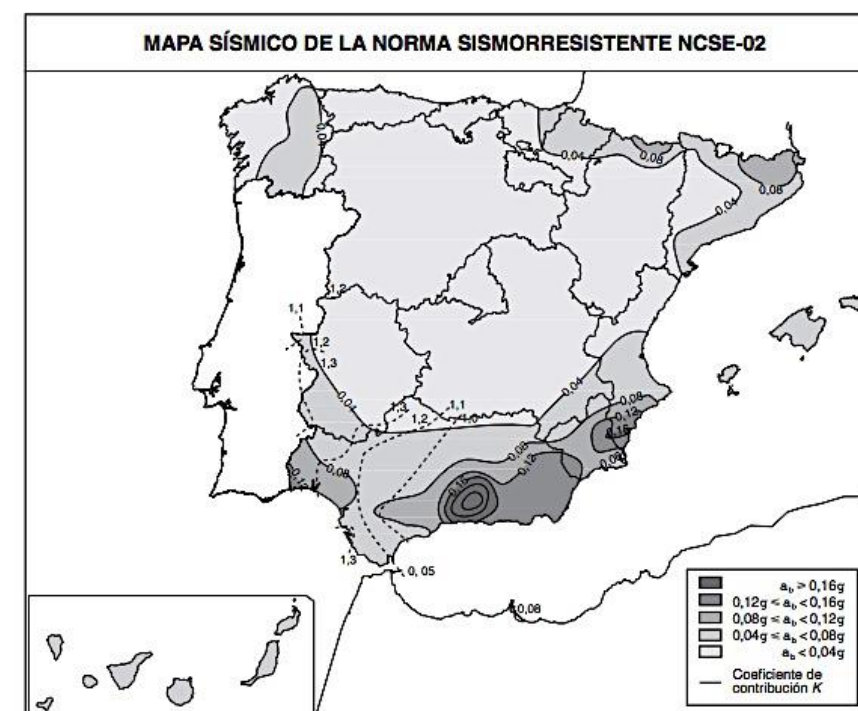
- Las grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.

- Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural o similar, por los Órganos competentes de las Administraciones públicas.

Por lo tanto, según la clasificación de la NCSE-02, será una construcción de importancia moderada.

3. TECTÓNICA

Para conocer las características sísmicas de la zona se ha consultado la «Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02», en la que se incluye un mapa de peligrosidad sísmica de la península ibérica. Este mapa indica la aceleración sísmica básica en cada punto del territorio nacional expresada en función del valor de la gravedad.



En el Mapa de Peligrosidad Sísmica, la zona a construir, se encuentra en un municipio cuya aceleración básica es inferior a 0,04g.

Según los criterios de aplicación de la norma ésta no es de aplicación obligatoria en los siguientes casos:



-
- Construcciones de importancia moderada.
 - Construcciones de importancia normal o especial en aquellos municipios en los que la aceleración básica sea inferior a 0,04 g; siendo g la aceleración de la gravedad.
 - En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b (art. 2.1) sea inferior a 0,08 g.
- Dado que las estructuras proyectadas se encuentran en un municipio cuya aceleración sísmica básica es inferior a 0,04 g, no parece necesario aplicar medidas especiales por riesgo sísmico.

ANEJO 09

HIDRÁULICO Y DRENAJE



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. HIDROLOGÍA
 - 2.1. Cálculo de caudales
 - 2.2. Obtención de parámetros
 - 2.2.1. Intensidad media de precipitación
 - 2.2.2. Coeficiente de escorrentía
 - 2.2.3. Área de las cuencas
 - 2.2.4. Coeficiente de uniformidad
 3. DRENAJE LONGITUDINAL
 - 3.1. Introducción
 - 3.2. Elementos de drenaje empleados
 - 3.3. Aportación de la plataforma
 - 3.4. Aportación de taludes
 - 3.5. Dimensionamiento de cunetas
 - 3.6. Dimensionamiento de colectores
 4. DRENAJE TRANSVERSAL



1. INTRODUCCIÓN

Es necesario señalar que las obras, en lo que al drenaje se refieren, no suponen cambios significativos en el drenaje preexistente de la carretera, manteniéndose en todos los casos los puntos de desagüe primitivos y sin existir variación en la superficie de la cuenca vertientes al sistema de drenaje. Se trata, por lo tanto, de la reposición de los elementos de drenaje primitivos en los puntos en los que es preciso, para adaptarlos a las variaciones en la geometría de la plataforma.

Simplemente se realiza una ampliación de la longitud de las obras de drenaje preexistentes, ya que el nuevo ancho de la plataforma así lo exige. En cuanto a las cunetas, se trata de reposición de las mismas, recubriéndolas de hormigón en las zonas señaladas en los planos correspondientes de definición de drenaje.

Se realiza el cálculo de los elementos de drenaje siguiendo los criterios establecidos por la «Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial», tanto transversal como longitudinal y se comprueba que, debido al uso de coeficientes de seguridad y sobredimensionamiento usual en las obras de drenaje, el sistema de drenaje existente en la actualidad es capaz de soportar el nuevo volumen de aguas.

2. HIDROLOGÍA

2.1. Cálculo de caudales

El cálculo de caudales de proyecto se realizarán siguiendo el método racional, válido para pequeñas cuencas donde la generación de caudales se debe en su mayoría a la escorrentía superficial.

Fórmula general de cálculo

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual correspondiente a un período de retorno T, se calcula mediante la fórmula:

$$Q = \frac{C \cdot A \cdot I \cdot K}{3,6}$$

donde:

Q_T = caudal punta (m^3/s).

C = coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada (adimensional).

A = área de la cuenca o superficie considerada (km^2).

I = intensidad de precipitación de la cuenca (mm/h).

K = coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (adimensional).

2.2. Obtención de parámetros

2.2.1. Intensidad media de precipitación

Periodo de retorno

Los períodos de retorno utilizados son los recogidos en la «Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial».

Dado que se trata de drenaje longitudinal en una vía con IMD «alta», se considera un período de retorno de 25 años para el dimensionado de los elementos de drenaje longitudinal y de 100 años para el drenaje transversal.

Elementos de desagüe de plataforma y márgenes	Intensidad de tráfico en la carretera		
	Alta	Media	Baja
Pasos inferiores con dificultad de desagüe por gravedad	50	25	Criterio del proyectista
Elementos de desagüe de plataforma y márgenes	25	10	
Obras de desagüe transversal	100		No se alteren las condiciones previas de desagüe para T=10 años
Puentes	500		Se hace estudio hidrológico de socavación

Precipitación diaria máxima

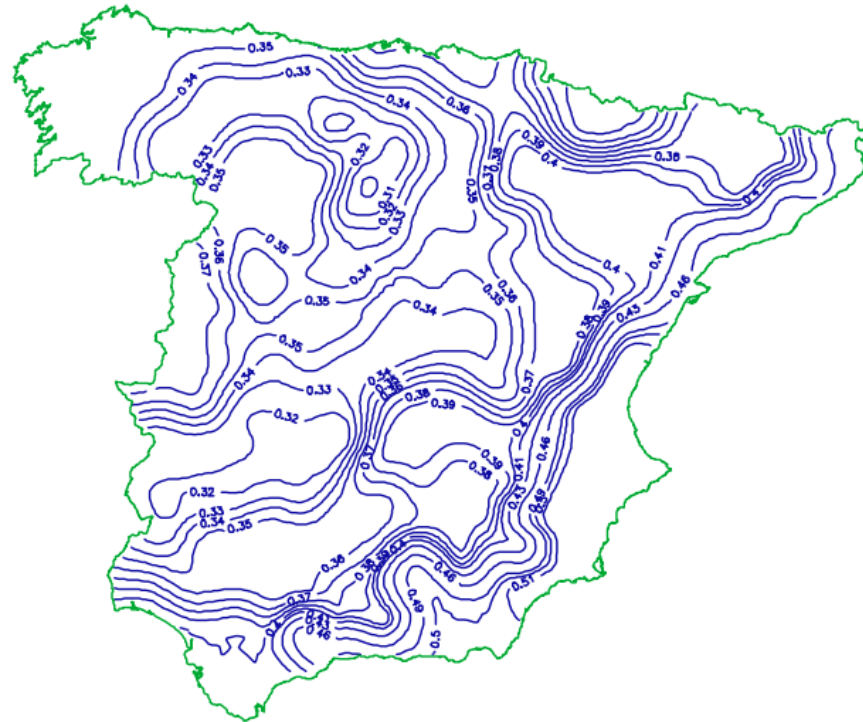
Para determinar la precipitación diaria máxima para el periodo de retorno considerado se ha utilizado la publicación del Ministerio de Fomento «Máximas lluvias diarias en la España Peninsular» de 1999 y la metodología en ella descrita.

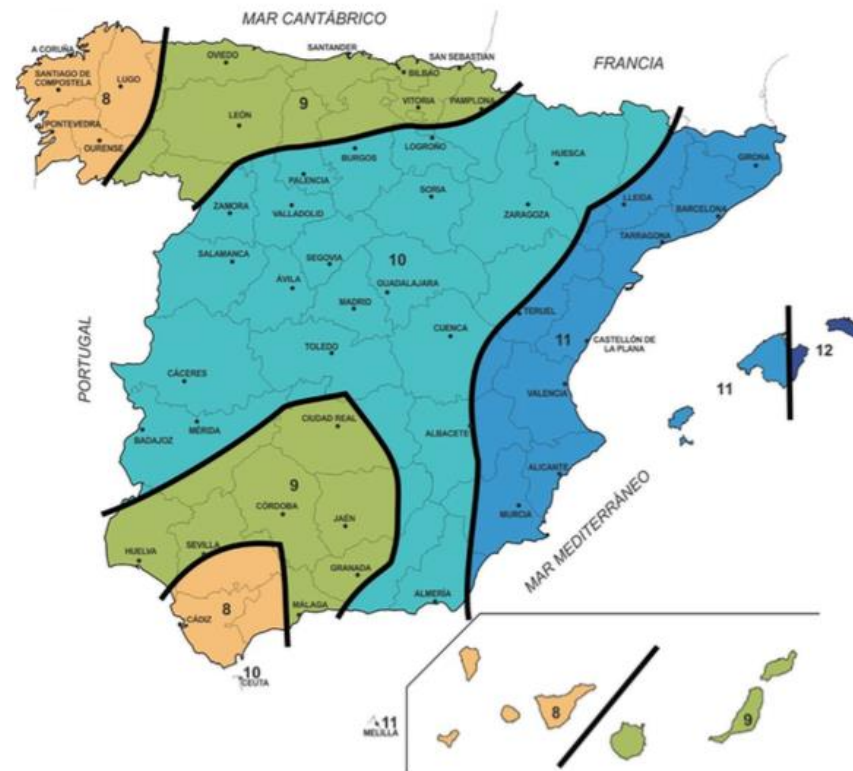
A partir de una selección de estaciones pluviométricas recopilando sus datos correspondientes a las máximas lluvias diarias, realiza una modelización estadística de las series anuales de máximas lluvias diarias obteniendo una estimación regional de parámetros y cuantiles.

El cálculo consiste en:

- 1) Localización en los planos del punto geográfico deseado.

- 2) Estimación del valor medio P de la máxima precipitación isóneas representadas.
- 3) Obtención del cuantil regional Y_t para el período de retorno deseado y el valor de C_v a partir de la siguiente figura:





Cuenca	T (años)	Pt(mm/día)	Id (mm/h)
1-25F	25	104	4,333
1-25F	100	133	5,542

Tiempo de concentración de cuenca

Se define como el tiempo que tarda en alcanzar el punto más baja la precipitación caída en el punto más alejado del mismo, y tiene por expresión:

$$T_c = 0,3 \cdot \left(\frac{L}{\sqrt{J}} \right)^{0,76}$$

L = longitud del cauce principal (km).

J = pendiente media (m/m).

2.2.2. Coeficiente de escorrentía

Coeficientes de escorrentía

El coeficiente de escorrentía C, define la parte de la precipitación de intensidad I que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

Si la razón $\frac{P_d}{P_o}$ fuera inferior a la unidad, el coeficiente C de escorrentía podrá considerarse nulo.

En caso contrario, el valor de C podrá obtenerse de la fórmula:

$$C = \frac{\left[\left(\frac{P_d}{P_o} \right) - 1 \right] \left[\left(\frac{P_d}{P_o} \right) + 23 \right]}{\left[\left(\frac{P_d}{P_o} \right) + 11 \right]^2}$$

De acuerdo con las características de la cuenca se ha calculado el coeficiente de escorrentía según los siguientes cuadros, tomados de la instrucción de drenajes superficiales:

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Los suelos se han clasificado en el grupo B, con infiltración moderada, potencia media, textura franco-arcillosa-arenosa y drenaje moderado.

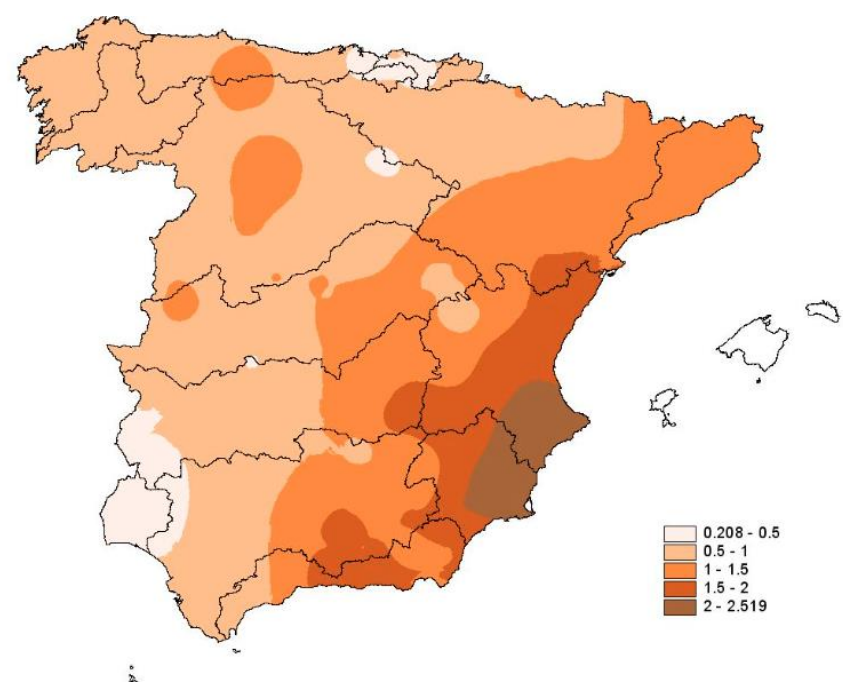
El umbral de escorrentía P_o se podrá obtener de la Tabla 2.2.3 de la Instrucción, de la cuál se ha extraído los siguientes valores:



Uso de suelo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
		A	B	C	D
Pastizales, prados o praderas con arbolado adherado	< 3	80	35	17	10
Bosque mixto	—	90	47	31	23

La formulación del método racional efectuada requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía que refleja la variación regional de la humedad habitual en el suelo al comienzo de aguaceros significativos.

Multiplicando los valores obtenidos a partir de la tabla anterior por dicho coeficiente corrector dado por la figura siguiente.



De acuerdo a lo anterior, se considera un $P_o=35$ para las cuencas 1 a 22 y $P_o=47$ para las cuencas 23 a 25F. Se considerará un coeficiente corrector de valor unidad.

Siguiendo estas consideraciones se han calculado los coeficientes de escorrentía para cada una de las cuencas, partiendo de los valores de P_d para los dos período de retorno (25 y 100 años):

CUENCA	T (años)	P_d (mm/día)	P_o (mm/día)	P_d/P_o	C
1-22	25	104	35	2,971	0,263
23-25F	25	104	47	2,213	0,175
1-22	100	133	35	3,800	0,343
23-25F	100	133	47	2,830	0,247

2.2.3. Área de cuencas

A los efectos de esta norma se considera como área de la cuenca, la superficie medida en proyección horizontal (planta) que drena al punto de desagüe.

La determinación de las cuencas recogidas se realizará apoyándose en el levantamiento topográfico realizado y en los planos a escala 1:1 000 disponibles.

2.2.4. Coeficiente de uniformidad

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

Con todos los parámetros calculados, resulta la tabla 1.1. adjunta al final de este anejo.



3. DRENAJE LONGITUDINAL

3.1. Introducción

La misión del drenaje longitudinal es el desagüe del agua que cae sobre la plataforma y sus márgenes y las cuencas adyacentes a la plataforma. Dicho desagüe se efectúa a una obra de drenaje transversal o bien de forma directa al terreno natural, de modo que no cause daños a la estructura del firme.

3.2. Elementos de drenaje empleados

- **Cunetas.** Se ha optado por que tanto las cunetas de pie de desmonte sean de hormigón. De este modo se da uniformidad y continuidad a la red de drenaje actual. Las cunetas de pie de desmonte recogen la escorrentía procedente de la plataforma y de las cuencas adyacentes al carril en zona de desmonte que no desaguan mediante las obras de drenaje transversal.
- **Colectores.** Se trata de tubos de PVC cuya misión es recoger las aguas procedentes de las cunetas, conformando una red subterránea que tendrá como fin evacuar las aguas.
- **Rejillas de desagüe.** Su misión es evacuar las aguas procedentes de las cunetas de desmonte hacia los colectores.
- **Arquetas de registro.** Aseguran la inspección y conservación de los colectores.

En el «Documento Nº2 Planos», concretamente en los planos correspondientes a la red de drenaje, se localizan los elementos de drenaje empleados.

Debido a las dimensiones de la obra y por simplicidad de cálculo, se dispondrán elementos de drenaje de geometría regular e igual, en la medida de lo posible, a lo largo de toda la obra. Por lo tanto, se adjuntará solamente un plano tipo de la red de drenaje y se especificarán en el mismo las peculiaridades que puedan existir en otros puntos de la red.

3.3. Aportación de la plataforma

Los dispositivos de drenaje longitudinal han de desaguar también el volumen de agua que cae sobre la plataforma del carril bici. Este caudal es función de la superficie de la plataforma e irá a la margen derecha del carril-bici del lado no costero de la carretera.

El umbral de escorrentía para pavimentos bituminosos es de 1 mm, una vez aplicado el coeficiente corrector, $P_o=1$.

Se obtiene:

T (años)	Pd (mm/día)	Po (mm/día)	Pd/Po (adim)	C (adim)
25	104	1	104	0,9891

Según la Instrucción 5.2.-IC, si el tiempo de recorrido en flujo difuso es apreciable (caso de la plataforma de una carretera) puede considerarse que el tiempo de concentración es de 5 minutos siempre que el recorrido del agua sobre la superficie sea inferior a 30 minutos.

Partiendo de esta última hipótesis, se determina que $T_c = 5$ minutos = 0,083 horas. Con estos datos, se obtiene un caudal de aportación de la plataforma del carril de:

Elemento	Tc (h)	It25 (mm/h)	Kt (adim)	C25 (adim)	Q25 (m3/s)
PLATAFORMA	0,08333	110,2418	1,0032	0,9891	0,00003039·A

con A en m2.

3.4. Aportación de los taludes

Es necesario calcular el caudal de agua aportado por los diferentes taludes. El agua aportada por los taludes de desmonte será recogida por las cunetas de pie de desmonte, mientras que la aportada por los taludes de terraplén será recogida por las cunetas de pie de terraplén.

Para este cálculo, partimos de un umbral de escorrentía de 3 mm, corregido con el factor correspondiente, 1, $P_o= 3$ mm.

Se obtiene:

T (años)	Pd (mm/día)	Po (mm/día)	Pd/Po (adim)	C (adim)
25	104	3	34,6667	0,9309

Puesto que el recorrido de agua por esta superficie también es menor de treinta minutos, puede considerarse que el tiempo de concentración es de 5 minutos. $T_c = 5$ minutos = 0,083 horas.

Elemento	Tc (h)	It25 (mm/h)	Kt (adim)	C25 (adim)	Q25 (m3/s)
TALUDES	0,08333	110,2418	1,0032	0,9309	0,00002860·A

con A en m2.



3.5. Dimensionamiento de cunetas

Las cunetas de pie de desmonte constituyen los elementos básicos del drenaje longitudinal en zona de desmonte.

Para que no haya problemas de seguridad, la profundidad no debe superar los 0,2 m así como la pendiente tiene que ser menor de 45º. Se tomará una cuneta triangular de 0,6 m de ancho de fondo con taludes 3H:2V.

La pendiente de la cuneta será la misma que la de la rasante excepto en los tramos de paseo en que la pendiente es nula o menor que el valor mínimo establecido por la norma, donde se adoptará dicho valor mínimo, que es del 0,5 %. La velocidad del agua ha de ser superior a 0,25 m/s y menor que 4,5 m/s.

Para el cálculo del máximo caudal que determina la capacidad de las cunetas, se ha utilizado la fórmula de Manning:

$$Q = V \cdot S = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot S$$

Donde:

S = superficie mojada (m²)

R = radio hidráulico (m) (S/P, siendo P, perímetro mojado)

J = pendiente (m/m)

n = coeficiente que depende de la rugosidad de las paredes. Según la norma, en el caso de cunetas de hormigón se considera 0,017.

Queda:

S (m ²)	P (m)	R (m)	n (adim)	J (tanto por 1)	Q (m ³ /s)	V (m/s)
0,06	0,72	0,0833	0,017	0,002	0,0301	0,5019

La velocidad sería V=0,5019 m/s > 0,25 m/s.

La ubicación de las cunetas se puede observar en los planos de drenaje.

Con estas observaciones se obtienen los caudales de cálculo adjuntos en la tabla 1.2.

3.6. Dimensionamiento de los colectores

El objetivo de estos tubos es el de recoger las aguas procedentes de las cunetas de pie de desmonte y de los caces, conformando una red subterránea que tendrá como fin el evacuar las aguas desaguadas. Se dispondrán colectores de fibrocemento. La pendiente de los colectores será la misma que la de la rasante.

La metodología seguida para el dimensionamiento de los colectores es, de nuevo, utilizando la fórmula de Manning:

Los parámetros límite de la velocidad son: velocidad mínima de 0,25 m/s y velocidad máxima de 4,5 m/s.

$$Q = V \cdot S = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot S$$

Donde:

S = superficie mojada (m²)

R = radio hidráulico (m) (S/P, siendo P, perímetro mojado)

J = pendiente mínima 6 ‰(m/m)

n = coeficiente que depende de la rugosidad de las paredes. Según la norma, en el caso de cunetas de hormigón se considera 0,017.

Para el caso de un tubo cilíndrico y sección llena, el valor del área y del radio hidráulico es:

$$S = \pi \cdot \frac{D^2}{4}$$
$$R = \frac{D}{4}$$

Los caudales de cálculo son los correspondientes a las cunetas de pie de desmonte (Qcuenca + Q plataforma+ Q talud).

El diámetro mínimo de los colectores debe ser de cuatrocientos milímetros (400 mm), salvo en los tramos aéreos en estructuras y en las conexiones entre sumideros y colector.

Como se muestra en la tablas adjuntas al final de este anejo, se opta por disponer un diámetro más o menos regular a lo largo de toda la obra, por lo que el drenaje se resuelve con tubos de hormigón armado de diámetros de 600 mm y 1000 mm.



4. DRENAJE TRANSVERSAL

Para el cálculo de la capacidad de los tubos dispuestos para el drenaje transversal se ha seguido el mismo procedimiento que en el drenaje longitudinal. En lo que respecta al drenaje transversal de la carretera, en todos los casos se trata de ampliaciones de las obras de drenaje existentes, por lo que se utiliza el mismo diámetro.

El drenaje transversal se resuelve, por tanto, con tubos de hormigón armado de diámetros comprendidos entre 600 mm y 1000 mm.

En las tablas adjuntas se recogen los datos de los cálculos efectuados.

ANEJO 10

CLIMATOLOGÍA



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. DESCRIPCIÓN CIMATOLÓGICA GENERAL
 3. RESUMEN ANUAL
 4. ÍNDICES CLIMÁTICOS
 5. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

1. INTRODUCCIÓN

El clima es uno de los factores físicos más importantes que definen y caracterizan una región, ya que incide sobre procesos tan relevantes como son la formación del suelo, la evolución de la vegetación, etc., factores que definen en gran parte el relieve y la fisonomía del entorno.

También el clima es factor fundamental a la hora de redactar proyectos y ejecutar obras de carreteras, influyendo notablemente en las distintas unidades de obra que se ejecutan al aire libre como son los movimientos de tierras, hormigones, plataforma, etc.

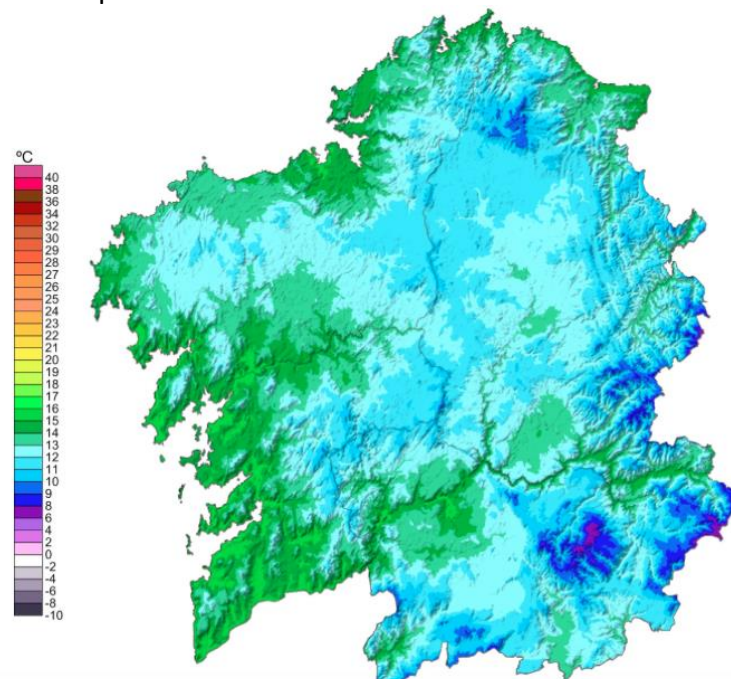
La información obtenida para la confección del presente estudio se ha consultado en las siguientes fuentes:

- Guía resumida del clima en España 1971-2010, obra publicada por el Ministerio de Medio Ambiente.
- Datos extraídos de la AEMET y Meteogalicia.

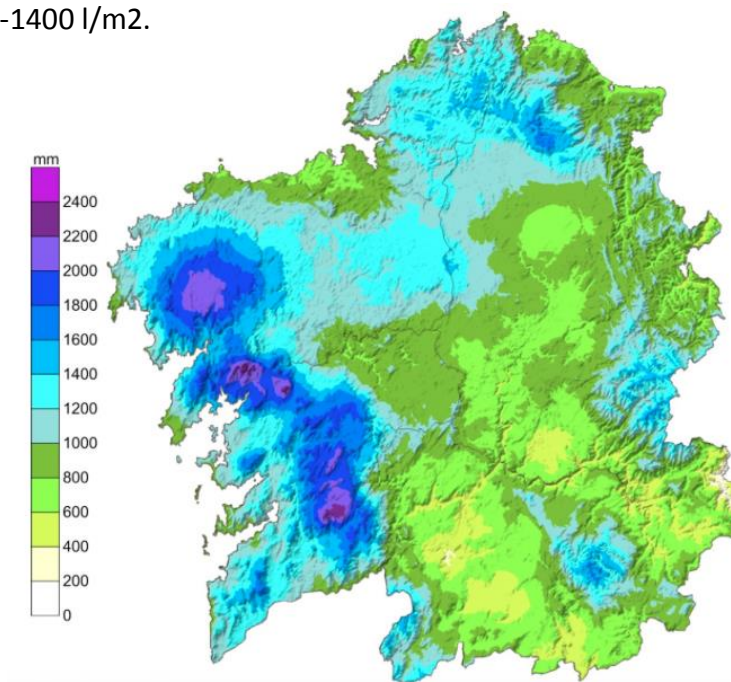
2. DESCRIPCIÓN CIMATOLÓGICA GENERAL

A continuación se presentan unos mapas que darán idea de las características climatológicas de la zona de proyecto en comparación con las del resto de Galicia.

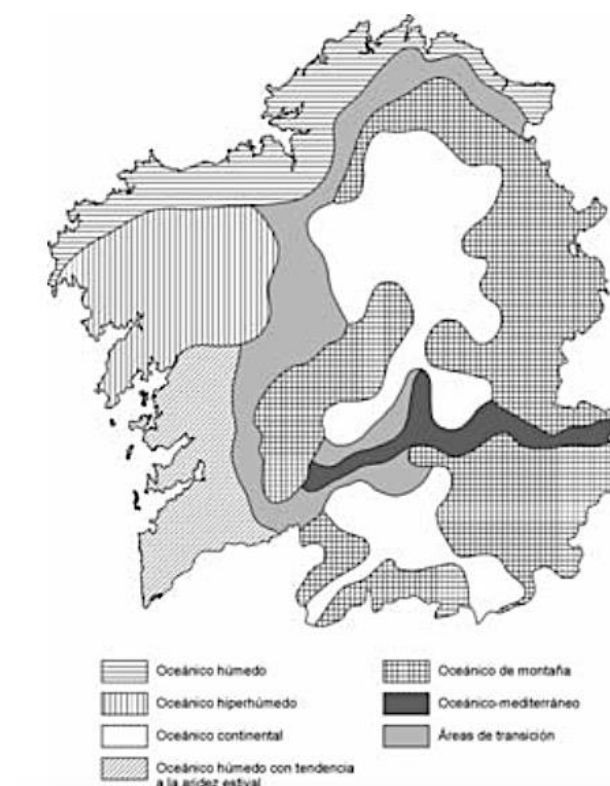
Temperatura media anual (°C): en este mapa se puede observar cómo las temperaturas van disminuyendo desde la costa hacia el interior. Las temperaturas son más elevadas en el borde oceánico, gracias a la acción moderadora del mar, en cambio , a medida que nos alejamos de la costas las temperaturas desciende debido a que desaparece el influjo marítimo y a que aumenta la altitud. En la zona de proyecto la temperatura media ronda los 14-15 °C.



Precipitaciones anuales (l/m2): el mapa muestra que las áreas que registran mayor cantidad de lluvia se sitúan en las tierras orientales más elevadas y en una franja nortesur que discurre por las provincias de Coruña y Pontevedra, donde la altitud media es poco elevada y permite el paso de los vientos oceánicos cargados de humedad. En la zona de proyecto la precipitación anual media se sitúa entorno a los 1200-1400 l/m2.



Dominios Climáticos: como se puede observar en el siguiente mapa, la zona de Baiona-Oia cae dentro del dominio climático oceánico húmedo con aridez estival.





3. RESUMEN ANUAL

Para la caracterización climática de la zona se han tomado los datos de la estación climatológica de Vigo (Aeropuerto), por proximidad a la traza de la obra a proyectar.

VIGO (PEINADOR)												
Periodo: 1971-2000 Altitud (m): 255 Latitud: 42 13 25 Longitud: 8 37 55												
MES	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
ENE	8.3	11.6	5.0	255	85	15	0	1	7	2	7	113
FEB	9.3	12.9	5.8	219	81	13	0	1	5	1	5	116
MAR	10.9	15.1	6.6	145	76	11	0	1	4	0	8	176
ABR	11.9	16.1	7.7	148	75	13	0	2	4	0	6	184
MAY	14.0	18.2	9.9	141	77	13	0	2	5	0	5	217
JUN	17.3	22.0	12.6	73	74	7	0	1	5	0	10	269
JUL	19.4	24.3	14.6	43	74	5	0	1	7	0	13	296
AGO	19.4	24.2	14.6	40	74	5	0	1	7	0	13	281
SEP	18.0	22.4	13.6	113	78	8	0	1	7	0	9	205
OCT	14.6	18.5	10.8	215	82	13	0	1	8	0	6	154
NOV	11.3	14.7	7.9	228	86	13	0	1	7	0	6	109
DIC	9.2	12.3	6.2	298	86	15	0	2	8	1	6	90
AÑO	13.6	17.7	9.6	1909	79	130	0	16	75	5	92	2212

Leyenda:

- T = Temperatura media mensual/anual (°C).
- TM = Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C).
- Tm = Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C).
- R = Precipitación mensual/anual media (mm).
- H = Humedad relativa media (%).
- DR = Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm.
- DN = Número medio mensual/anual de días de nieve.
- DT = Número medio mensual/anual de días de tormenta.
- DF = Número medio mensual/anual de días de niebla.
- DH = Número medio mensual/anual de días de helada.
- DD = Número medio mensual/anual de días despejados.
- I = Número medio mensual/anual de horas de sol.

Fuente: Guía resumida del clima en España 1971-2000, Ministerio de Medio Ambiente.

4. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

ÍNDICE DE PLUVIOSIDAD DE LANG

El índice de pluviosidad de Lang se determina con la siguiente fórmula: $Pf = P / tm$, siendo:

Pf = índice de longitud media.

P = precipitación media anual, en mm.

tm = temperatura media anual, en °C .

$$Pf = 1909 / 13'6 = 141$$

Según la escala de clasificación de Lang

Pf	Zona
0-20	Desiertos
20-40	Áridos
40-60	Húmedas de estepa y sabana
60-100	Húmedas con bosques
100-160	Húmedas con grandes bosques
> 160	Perhúmedas con prados y tundras

A la zona en la que se ubica la obra le corresponde un clima de zona húmeda con grandes bosques.

ANEJO 11

CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. CARTOGRAFÍA
 3. REPLANTEO
 - 3.1. Bases de replanteo
 - 3.2. Listado de bases de replanteo



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como finalidad describir el estado actual del terreno objeto de la actuación proyectada a partir de la cartografía utilizada, así como describir los puntos topográficos usados para el replanteo de la actuación.

2. CARTOGRAFÍA

La cartografía base empleada es la del mapa topográfico nacional en soporte digital a escala 1:5000, con curvas de nivel cada 5 metros, facilitado por la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña.

Para la redacción de este anejo, así como para obtener el movimiento de tierras y la topografía final de la zona de proyecto se ha trabajado con la herramienta informática MDT, aplicación informática de Ingeniería Civil que trabaja como módulo de AutoCAD.

Toda la cartografía se encuentra referenciada en el sistema de coordenadas ETRS89, huso 29.

3. REPLANTEO

Dado el carácter académico del presente Proyecto Fin de carrera, no se ha podido realizar un levantamiento topográfico del terreno ni los trabajos de campo que requeriría un proyecto real. Por esta razón se han considerado como aceptables los datos que proporciona la cartografía de que se dispone y se ha trabajado con ellos como si se hubiesen obtenido de un levantamiento topográfico real.

3.1. Bases de replanteo

Las bases de replanteo son puntos fijos materializados en campo mediante una marca realizada con una estaca, con pintura, con un poco de hormigón o material similar, etc. En un proyecto real, habría que materializar en campo las bases escogidas mediante algún tipo de marca y cerciorarse de que se han escogido de modo que los topógrafos puedan colocar los aparatos necesarios para realizar el replanteo de la obra.

Se intenta en todo momento que las bases se encuentren fuera de la zona de obras, para evitar remover la marca de la base durante la ejecución de las obras.

Además, se han seguido los siguientes criterios a la hora de elegir las bases de replanteo:

- Los vértices deben ser visibles entre sí.
- Los vértices deben situarse en lugares fácilmente accesibles.
- La distancia entre bases no será mayor de 400 m.

A continuación se detallan las bases de replanteo definidas con su posición dada:

Listado de coordenadas de estaciones			
Nombre	Coord.X	Coord.Y	Coord.Z
BASE01	512060,169	4663495,318	6,19
BASE02	511839,505	4663582,3	6,68
BASE03	511803,953	4663549,311	13,66
BASE04	511575,997	4663429,004	11,81
BASE05	511476,092	4663379,969	13,91
BASE06	511435,366	4663221,166	17,74
BASE07	511378,167	4663136,581	15,66
BASE08	511227,451	4663063,557	13
BASE09	511100,466	4662812,152	13,74
BASE10	510965,556	4662729,291	8,84
BASE11	510771,031	4662695,785	13,01
BASE12	510576,09	4662625,193	6,68
BASE13	510363,078	4662384,789	11,42
BASE14	510207,649	4662308,543	11,31
BASE15	510020,693	4662203,66	17,29
BASE16	509864,266	4662317,36	10,86
BASE17	509719,873	4662425,197	12,6
BASE18	509587,478	4662467,305	7,32
BASE19	509415,309	4662433,029	9,4
BASE20	509228,394	4662487,83	15
BASE21	509105,33	4662407,788	11,49
BASE22	509022,552	4662330,567	17,8
BASE23	508851,427	4662426,847	17,71
BASE24	508741,06	4662377,472	20,15
BASE25	508657,946	4662262,179	22,37
BASE26	508659,292	4662078,255	25,67
BASE27	508635,763	4661911,221	20,39
BASE28	508599,331	4661757,595	16,04
BASE29	508556,342	4661568,431	17,11
BASE30	508562,602	4661482,581	11,77
BASE31	508711,708	4661294,721	12,31
BASE32	508865,368	4661186,33	10,85
BASE33	508876,797	4661035,861	11,23
BASE34	508917,643	4660922,342	14,47
BASE35	508904,814	4660748,366	17,19
BASE36	508917,043	4660499,888	16,9
BASE37	508946,03	4660285,982	23,9
BASE38	508978,097	4660049,791	23,01
BASE39	509097,484	4659805,628	33,37
BASE40	509121,666	4659588,083	36,25
BASE41	509211,745	4659289,6	44,29
BASE42	509205,002	4659099,417	37,17
BASE43	509091,266	4658915,519	25,85
BASE44	508980,432	4658756,215	37,51
BASE45	508902,501	4658661,772	36,86
BASE46	508995,294	4658450,957	37,85
BASE47	508999,53	4658268,414	15,68
BASE48	509035,751	4658036,073	29,4



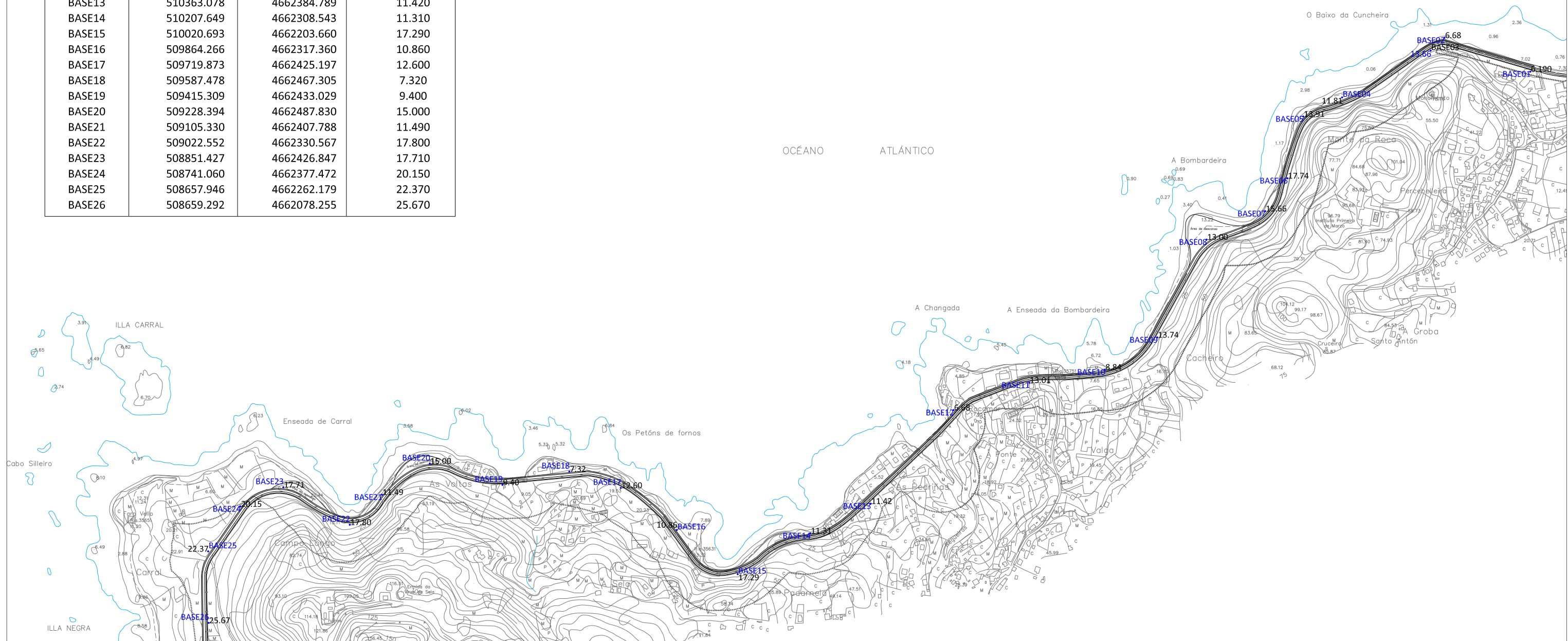
BASE49	508996,885	4657801,842	27,61
BASE50	508956,211	4657564,988	22,76
BASE51	509016,969	4657320,622	19,18
BASE52	509170,348	4657033,81	24,23
BASE53	509272,666	4656720,36	20,33
BASE54	509253,454	4656553,041	16,18
BASE55	509332,949	4656377,284	11,47
BASE56	509466,495	4656247,984	14,85
BASE57	509535,941	4656068,787	25,24
BASE58	509629,411	4655870,323	22,39
BASE59	509683,62	4655701,537	10,7
BASE60	509706,893	4655411,263	11,84
BASE61	509747,452	4655151,13	15,7
BASE62	509782,234	4654927,202	29,53
BASE63	509876,107	4654680,713	16,98
BASE64	509959,278	4654516,674	13,65
BASE65	509925,622	4654370,242	17,08
BASE66	509966,023	4654269,294	22,47
BASE67	509932,674	4654101,648	21,98
BASE68	509922,709	4653848,461	21,98
BASE69	509885,882	4653705,7	20,2
BASE70	509815,787	4653483,154	18,15
BASE71	509748,665	4653259,051	16,1
BASE72	509652,086	4652957,02	19,73
BASE73	509678,172	4652859,164	19,25
BASE74	509777,052	4652755,256	22,56
BASE75	509812,993	4652493,05	28,55
BASE76	509922,221	4652069,889	36,85
BASE77	509989,052	4651669,495	35,42
BASE78	510065,047	4651417,786	37,3
BASE79	510097,795	4651168,698	37,68
BASE80	510151,229	4650933,566	34,12
BASE81	510277,902	4650838,338	39,21
BASE82	510363,09	4650741,216	41,58
BASE83	510558,001	4650512,88	47,56
BASE84	510601,786	4650424,184	46,07



APÉNDICE 01

PLANOS SITUACIÓN DE LAS BASES

NOMBRE	COORD.X	COORD.Y	COORD.Z
BASE01	512060.169	4663495.318	6.190
BASE02	511839.505	4663582.300	6.680
BASE03	511803.953	4663549.311	13.660
BASE04	511575.997	4663429.004	11.810
BASE05	511476.092	4663379.969	13.910
BASE06	511435.366	4663221.166	17.740
BASE07	511378.167	4663136.581	15.660
BASE08	511227.451	4663063.557	13.000
BASE09	511100.466	4662812.152	13.740
BASE10	510965.556	4662729.291	8.840
BASE11	510771.031	4662695.785	13.010
BASE12	510576.090	4662625.193	6.680
BASE13	510363.078	4662384.789	11.420
BASE14	510207.649	4662308.543	11.310
BASE15	510020.693	4662203.660	17.290
BASE16	509864.266	4662317.360	10.860
BASE17	509719.873	4662425.197	12.600
BASE18	509587.478	4662467.305	7.320
BASE19	509415.309	4662433.029	9.400
BASE20	509228.394	4662487.830	15.000
BASE21	509105.330	4662407.788	11.490
BASE22	509022.552	4662330.567	17.800
BASE23	508851.427	4662426.847	17.710
BASE24	508741.060	4662377.472	20.150
BASE25	508657.946	4662262.179	22.370
BASE26	508659.292	4662078.255	25.670



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.

UNIVERSIDADE DA CORUÑA.



AUTORA DEL PROYECTO:

Nuria Pérez Brandón.

FIRMA DE LA AUTORA:

2-19.

TÍTULO DEL PROYECTO:

Nueva senda peatonal y mejora del carril bici existente entre Baiona y La Guardia (PO-552).

Tramo Baiona-Oia.

TÍTULO DEL PLANO:

Replanteo.

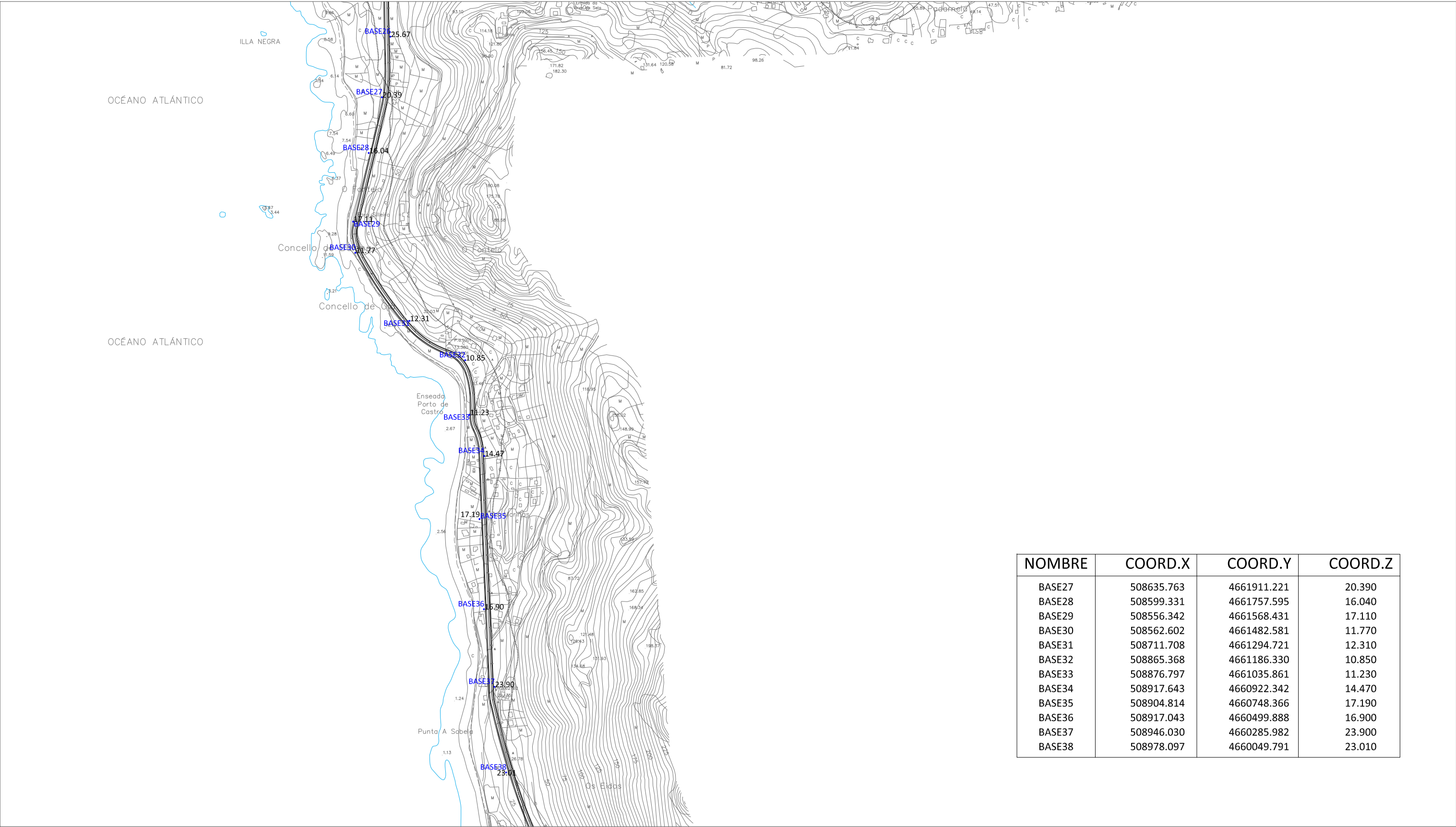
ESCALA:

1:10 000

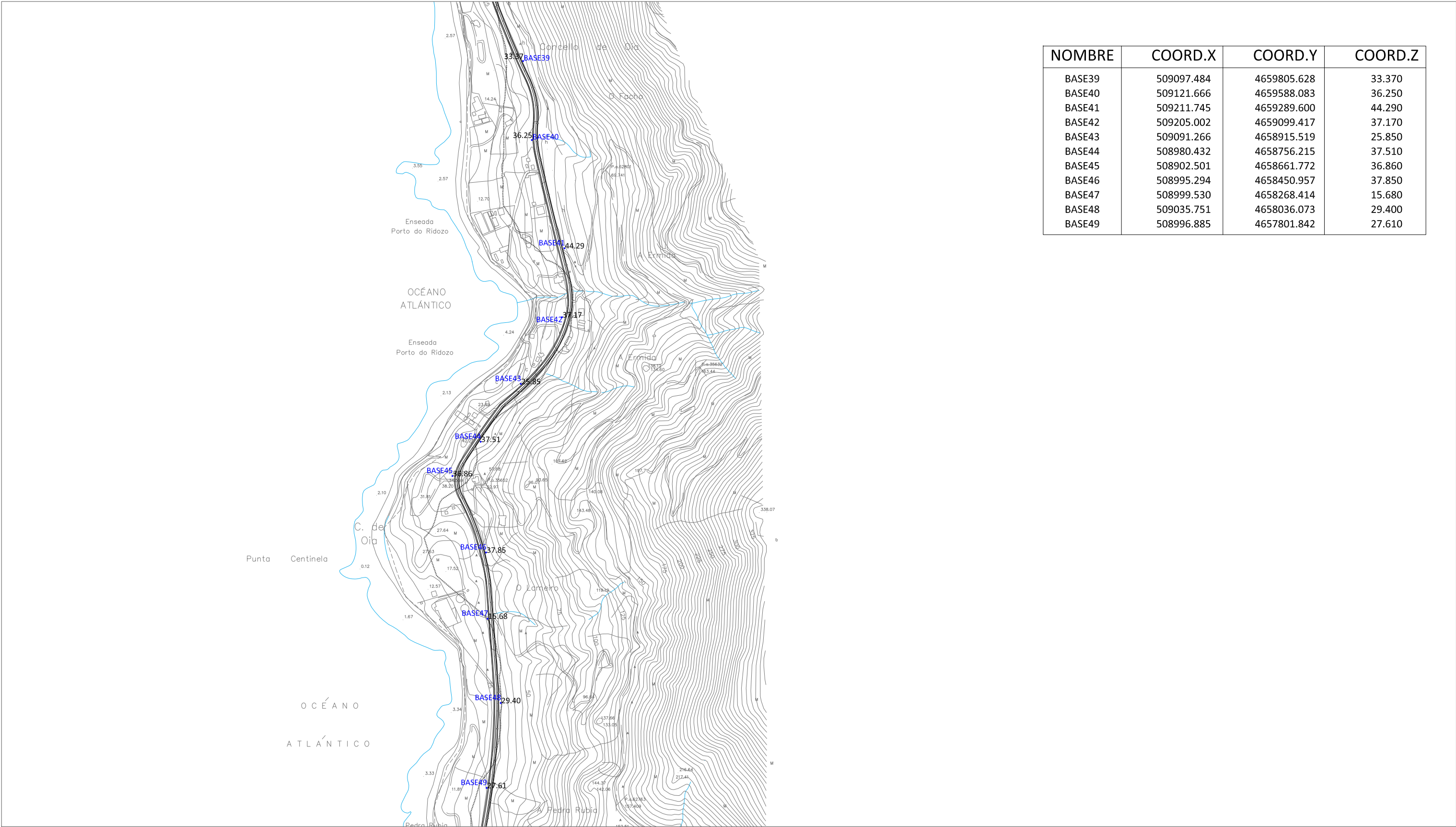
FECHA:

Febrero 2017.

1

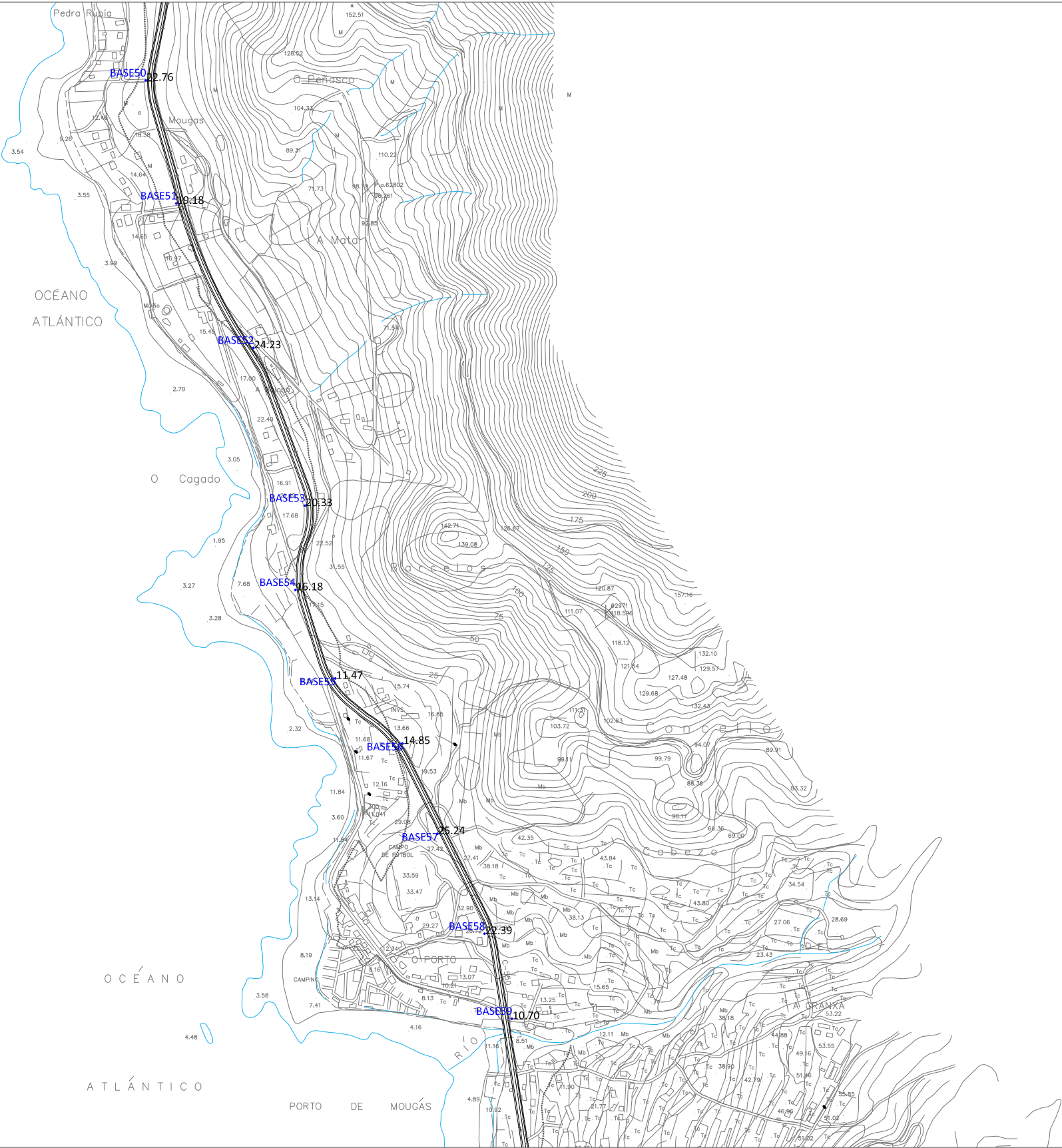





NOMBRE	COORD.X	COORD.Y	COORD.Z
BASE27	508635.763	4661911.221	20.390
BASE28	508599.331	4661757.595	16.040
BASE29	508556.342	4661568.431	17.110
BASE30	508562.602	4661482.581	11.770
BASE31	508711.708	4661294.721	12.310
BASE32	508865.368	4661186.330	10.850
BASE33	508876.797	4661035.861	11.230
BASE34	508917.643	4660922.342	14.470
BASE35	508904.814	4660748.366	17.190
BASE36	508917.043	4660499.888	16.900
BASE37	508946.030	4660285.982	23.900
BASE38	508978.097	4660049.791	23.010



NOMBRE	COORD.X	COORD.Y	COORD.Z
BASE39	509097.484	4659805.628	33.370
BASE40	509121.666	4659588.083	36.250
BASE41	509211.745	4659289.600	44.290
BASE42	509205.002	4659099.417	37.170
BASE43	509091.266	4658915.519	25.850
BASE44	508980.432	4658756.215	37.510
BASE45	508902.501	4658661.772	36.860
BASE46	508995.294	4658450.957	37.850
BASE47	508999.530	4658268.414	15.680
BASE48	509035.751	4658036.073	29.400
BASE49	508996.885	4657801.842	27.610

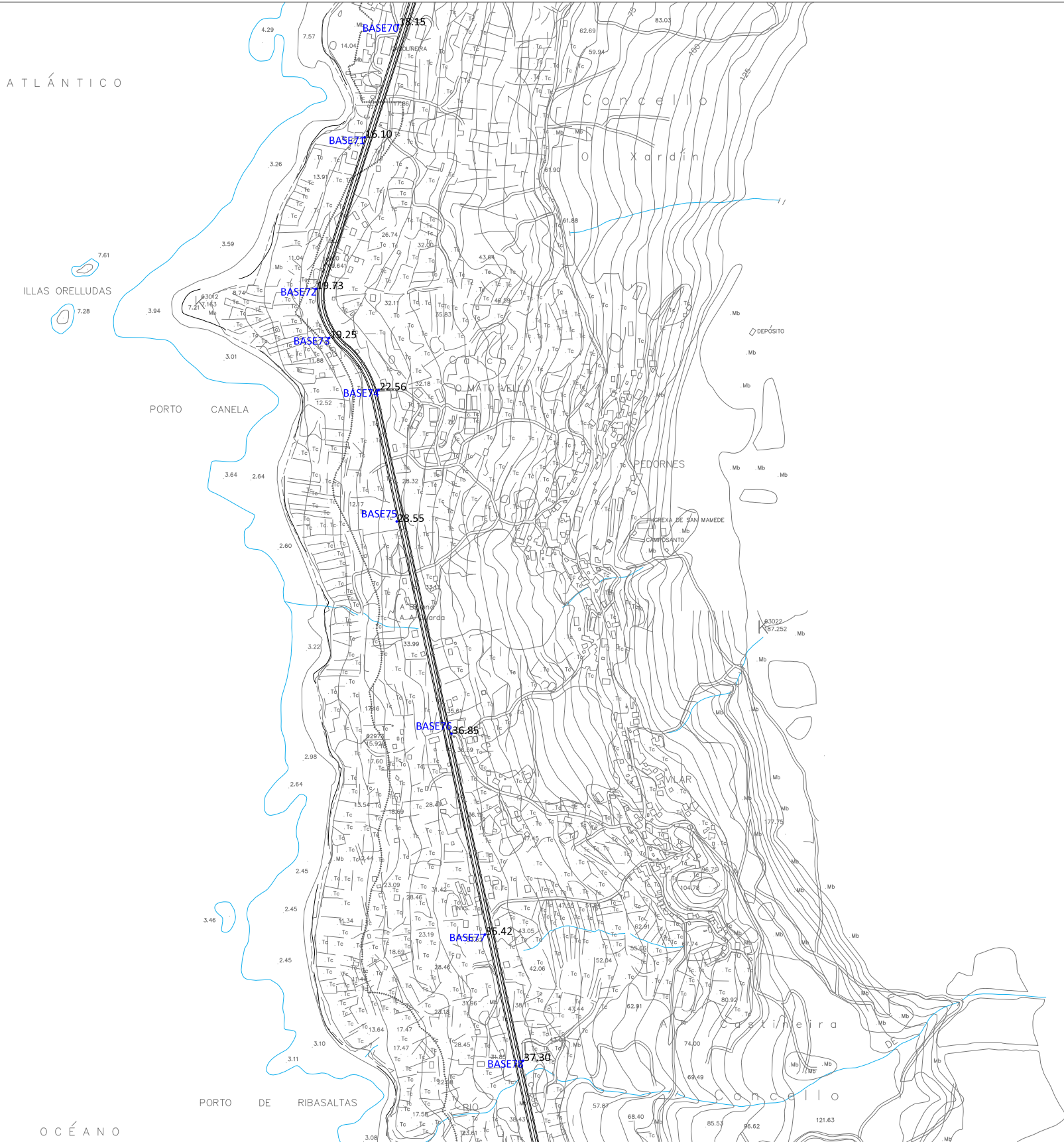
NOMBRE	COORD.X	COORD.Y	COORD.Z
BASE50	508956.211	4657564.988	22.760
BASE51	509016.969	4657320.622	19.180
BASE52	509170.348	4657033.810	24.230
BASE53	509272.666	4656720.360	20.330
BASE54	509253.454	4656553.041	16.180
BASE55	509332.949	4656377.284	11.470
BASE56	509466.495	4656247.984	14.850
BASE57	509535.941	4656068.787	25.240
BASE58	509629.411	4655870.323	22.390
BASE59	509683.620	4655701.537	10.700

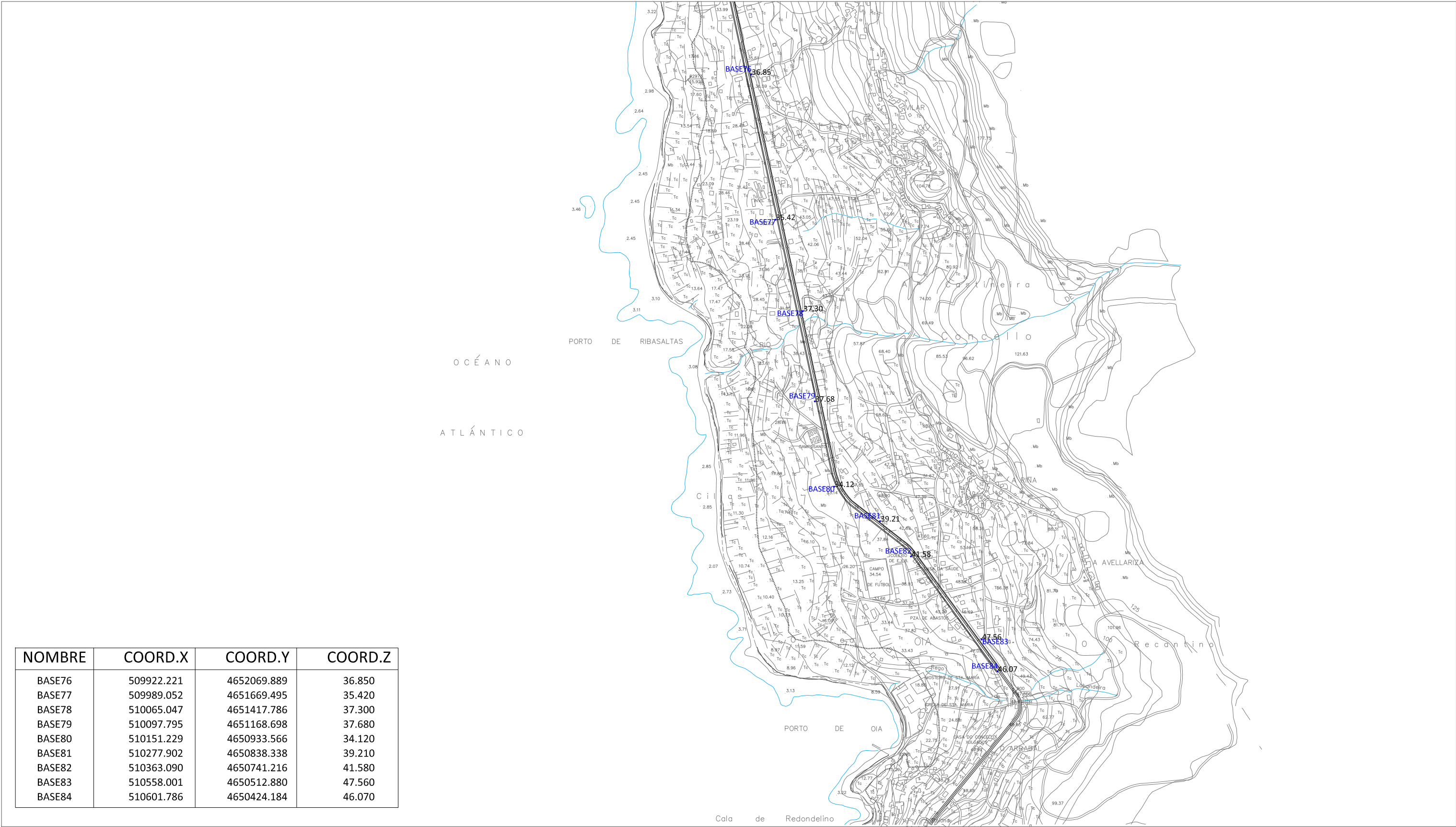


 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.</div>  <div>UNIVERSIDADE DA CORUÑA.</div>	AUTORA DEL PROYECTO: Nuria Pérez Brandón.		TÍTULO DEL PROYECTO: Nueva senda peatonal y mejora del carril bici existente entre Baiona y La Guardia (PO-552).		TÍTULO DEL PLANO: Replanteo.		4
	FIRMA DE LA AUTORA: 		Tramo Baiona-Oia.		ESCALA: 1:10 000	FECHA: Febrero 2017.	






NOMBRE	COORD.X	COORD.Y	COORD.Z
BASE70	509815.787	4653483.154	18.150
BASE71	509748.665	4653259.051	16.100
BASE72	509652.086	4652957.020	19.730
BASE73	509678.172	4652859.164	19.250
BASE74	509777.052	4652755.256	22.560
BASE75	509812.993	4652493.050	28.550
BASE76	509922.221	4652069.889	36.850
BASE77	509989.052	4651669.495	35.420
BASE78	510065.047	4651417.786	37.300





NOMBRE	COORD.X	COORD.Y	COORD.Z
BASE76	509922.221	4652069.889	36.850
BASE77	509989.052	4651669.495	35.420
BASE78	510065.047	4651417.786	37.300
BASE79	510097.795	4651168.698	37.680
BASE80	510151.229	4650933.566	34.120
BASE81	510277.902	4650838.338	39.210
BASE82	510363.090	4650741.216	41.580
BASE83	510558.001	4650512.880	47.560
BASE84	510601.786	4650424.184	46.070

 <div>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.</div>  <div>UNIVERSIDADE DA CORUÑA.</div>	AUTORA DEL PROYECTO: Nuria Pérez Brandón.		TÍTULO DEL PROYECTO: Nueva senda peatonal y mejora del carril bici existente entre Baiona y La Guardia (PO-552). Tramo Baiona-Oia.	TÍTULO DEL PLANO: Replanteo.		7
	FIRMA DE LA AUTORA: 			ESCALA: 1:10 000	FECHA: Febrero 2017.	

ANEJO 12

TRAZADO



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. TRAZADO
 3. SECCIÓN TRANSVERSAL



1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se recogen las características relativas al trazado y sección transversal que son afectados por el presente Proyecto. El trazado proyectado está comprendido entre los PK 17+600 y 34+500 de la carretera PO-552, situada en la línea costera entre los municipios de Baiona y Oia.

2. TRAZADO

Dado que el carril bici se proyectará pegado a una carretera ya existente, se tomará como eje del trazado y, por lo tanto también la rasante, el eje principal de la carretera PO-552.

3. SECCIÓN TRANSVERSAL

3.1. Senda de madera

La sección transversal de la senda peatonal tiene un ancho de 2,50 m, que se estiman suficientes para el tránsito cómodo de personas.

En sentido transversal, la pasarela no tiene pendiente horizontal. Los tablones superiores se disponen de tal manera que el agua puede colarse entre ellos, por lo que este hecho se considera suficiente para la evacuación total de aguas superficiales.

3.2. Carril bici

El carril bici tiene una sección de 1,50 m de ancho, que se estiman suficientes para una circulación unidireccional.

Para la correcta evacuación de las aguas superficiales, el carril bici tendrá una inclinación transversal, de 2%.

A continuación se presenta un listado de los puntos singulares y los puntos situados en el eje cada 100 metros, que permiten tener completamente definidos los ejes del paseo y carril bici proyectados. Los datos del eje hacen referencia al eje principal de la carretera representado en el correspondiente plano del «Documento Nº2: Planos».

Los radios positivos los consideraremos como un giro hacia la derecha en el sentido de avance, y los negativos, hacia la izquierda. Cuando sea igual a cero, significará que estamos en una alineación recta.

Además, se adjunta un listado de los puntos singulares y los puntos situados en el eje cada 50 metros que definen la rasante de la PO-552 en el tramo de proyecto.



APÉNDICE 01

DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DEL EJE PRINCIPAL



NUEVA SENDA PEATONAL Y MEJORA DEL CARRIL BICI EXISTENTE
ENTRE BAIONA Y LA GUARDIA. TRAMO BAIONA-OIA.



Alin.	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud	Rec	20400,000	509887,77	4662267,34	359,666	0,000	100,000
Rec	17600,000	512067,39	4663503,47	318,137	0,000	100,000	Rec	20500,000	509828,57	4662347,93	359,666	0,000	3,772
Rec	17700,000	511971,42	4663531,57	318,137	0,000	100,000	Cur	20503,772	509826,34	4662350,97	350,749	-605,252	85,270
Rec	17800,000	511875,45	4663559,68	318,137	0,000	34,449	Cur	20589,042	509762,66	4662407,58	343,815	-242,591	10,958
Cur	17834,449	511842,39	4663569,36	317,317	-25,231	10,053	Cur	20600,000	509754,04	4662414,34	340,939	-242,591	100,000
Cur	17844,502	511832,43	4663570,09	287,574	-106,266	47,055	Cur	20700,000	509664,08	4662456,36	314,696	-242,591	29,649
Rec	17891,557	511789,75	4663551,20	261,328	0,000	8,443	Rec	20729,649	509634,87	4662461,37	294,137	0,000	70,351
Rec	17900,000	511782,82	4663546,38	261,328	0,000	100,000	Rec	20800,000	509564,82	4662454,90	294,137	0,000	100,000
Rec	18000,000	511700,71	4663489,30	261,328	0,000	95,357	Rec	20900,000	509465,25	4662445,70	294,137	0,000	23,075
Cur	18095,357	511622,41	4663434,88	269,279	474,438	4,643	Cur	20923,075	509442,27	4662443,58	290,179	256,530	76,925
Cur	18100,000	511618,28	4663432,74	269,902	474,438	87,940	Cur	21000,000	509365,63	4662443,25	309,269	256,530	77,629
Cur	18187,940	511536,74	4663400,16	289,912	-91,404	12,060	Cur	21077,629	509291,68	4662465,87	330,926	-109,704	22,371
Cur	18200,000	511524,99	4663397,48	281,512	-91,404	83,588	Cur	21100,000	509270,97	4662474,24	317,944	-109,704	84,213
Cur	18283,588	511465,81	4663342,61	223,294	-1260,678	16,412	Cur	21184,213	509189,24	4662465,87	269,074	-231,243	15,787
Cur	18300,000	511460,04	4663327,24	222,466	-1260,678	100,000	Cur	21200,000	509175,54	4662458,03	264,728	-231,243	100,000
Cur	18400,000	511429,23	4663232,13	217,416	-1260,678	52,982	Cur	21300,000	509104,33	4662388,94	237,198	-231,243	7,200
Cur	18452,982	511415,99	4663180,84	214,740	117,217	47,018	Cur	21307,200	509100,45	4662382,87	235,215	89,299	92,800
Cur	18500,000	511396,44	4663138,43	240,276	117,217	61,075	Cur	21400,000	509022,54	4662340,51	301,373	89,299	29,093
Cur	18561,075	511349,39	4663100,57	273,447	856,335	38,925	Cur	21429,093	508994,07	4662345,82	322,113	352,509	70,907
Cur	18600,000	511313,46	4663085,61	276,341	856,335	48,283	Cur	21500,000	508930,27	4662376,48	334,919	352,509	33,056
Cur	18648,283	511268,00	4663069,36	277,306	-130,482	51,717	Cur	21533,056	508902,91	4662395,01	340,889	-107,280	66,944
Cur	18700,000	511224,32	4663042,30	252,074	-130,482	40,424	Cur	21600,000	508840,60	4662416,37	301,163	-107,280	100,000
Rec	18740,424	511199,54	4663010,57	232,351	0,000	59,576	Cur	21700,000	508753,69	4662374,63	241,821	-107,280	5,283
Rec	18800,000	511170,55	4662958,52	232,351	0,000	100,000	Rec	21705,283	508750,57	4662370,36	238,686	0,000	94,717
Rec	18900,000	511121,89	4662871,16	232,351	0,000	82,842	Rec	21800,000	508696,49	4662292,60	238,686	0,000	42,875
Cur	18982,842	511081,58	4662798,78	235,759	179,364	17,158	Cur	21842,875	508672,01	4662257,40	244,659	-100,430	57,125
Cur	19000,000	511071,77	4662784,72	241,849	179,364	100,000	Cur	21900,000	508649,18	4662205,88	208,448	-100,430	6,332
Cur	19100,000	510992,28	4662726,19	277,342	179,364	41,327	Cur	21906,332	508648,54	4662199,58	199,037	-78954,825	93,668
Cur	19141,327	510952,23	4662716,36	292,010	1020,407	58,673	Cur	22000,000	508650,01	4662105,92	198,961	-78954,825	100,000
Cur	19200,000	510893,84	4662710,69	295,671	1020,407	79,574	Cur	22100,000	508651,71	4662005,94	198,881	-78954,825	1,673
Cur	19279,574	510814,32	4662708,39	300,635	-229,753	20,426	Cur	22101,673	508651,74	4662004,27	196,914	475,739	98,327
Cur	19300,000	510793,91	4662707,68	294,976	-229,753	39,551	Cur	22200,000	508646,35	4661906,26	210,072	475,739	15,575
Rec	19339,551	510754,95	4662701,19	276,705	0,000	60,449	Rec	22215,575	508643,65	4661890,92	214,924	0,000	84,425
Rec	19400,000	510698,50	4662679,57	276,705	0,000	79,501	Rec	22300,000	508624,04	4661808,81	214,924	0,000	100,000
Cur	19479,501	510624,26	4662651,12	266,325	-128,317	20,499	Rec	22400,000	508600,81	4661711,54	214,924	0,000	100,000
Cur	19500,000	510607,47	4662639,41	256,155	-128,317	17,764	Rec	22500,000	508577,58	4661614,28	214,924	0,000	59,903
Rec	19517,764	510594,57	4662627,21	247,342	0,000	81,431	Cur	22559,903	508563,67	4661556,01	217,323	-74,494	26,692
Rec	19599,195	510539,45	4662567,27	251,547	0,000	0,805	Cur	22586,595	508561,20	4661529,58	191,927	-170,260	13,405
Rec	19600,000	510538,86	4662566,72	251,547	0,000	100,000	Cur	22600,000	508563,42	4661516,36	186,915	-170,260	62,749
Rec	19700,000	510466,46	4662497,75	251,547	0,000	100,000	Cur	22662,749	508587,13	4661458,65	167,433	-1094,959	37,251
Rec	19800,000	510394,05	4662428,77	251,547	0,000	59,183	Cur	22700,000	508605,92	4661426,48	165,267	-1094,959	100,000
Cur	19859,183	510351,19	4662387,96	251,237	871,789	40,817	Cur	22800,000	508661,64	4661343,49	159,453	-1094,959	78,918
Cur	19900,000	510321,13	4662360,36	254,217	871,789	39,263	Cur	22878,918	508710,81	4661281,79	154,865	-244,173	21,082
Cur	19939,263	510291,01	4662335,17	258,332	236,030	45,390	Cur	22900,000	508725,21	4661266,40	149,368	-244,173	100,000
Cur	19984,653	510252,58	4662311,16	270,575	132,386	15,347	Cur	23000,000	508808,78	4661212,75	123,296	-244,173	9,493
Cur	20000,000	510238,47	4662305,12	277,955	132,386	39,890	Cur	23009,493	508817,71	4661209,53	120,821	87,694	81,310
Cur	20039,890	510199,49	4662297,40	297,137	-185,937	60,110	Cur	23090,803	508872,87	4661153,78	179,849	291,047	9,197
Cur	20100,000	510140,92	4662285,12	276,556	-185,937	79,939	Cur	23100,000	508875,59	4661145,00	181,860	291,047	100,000
Cur	20179,939	510074,71	4662241,44	259,372	194,051	20,061	Cur	23200,000	508886,83	4661046,12	203,734	291,047	10,255
Cur	20200,000	510058,00	4662230,34	265,953	194,051	69,095	Cur	23210,255	508886,05	4661035,90	205,977	-67,175	40,499
Cur	20269,095	509993,60	4662206,33	288,621	87,706	30,905	Cur	23250,753	508894,27	4660996,87	169,502	145,781	49,247
Cur	20300,000	509962,86	4662206,26	311,054	87,706	66,972	Cur	23300,000	508909,23	4660950,19	191,008	145,781	1,371
Rec	20366,972	509907,32	4662240,72	359,666	0,000	33,028	Rec	23301,371	508909,41	4660948,83	197,230	0,000	98,629
							Rec	23400,000	508913,70	4660850,30	197,230	0,000	100,000



NUEVA SENDA PEATONAL Y MEJORA DEL CARRIL BICI EXISTENTE
ENTRE BAIONA Y LA GUARDIA. TRAMO BAIONA-OIA.



Rec	23500,000	508918,05	4660750,39	197,230	0,000	100,000	Cur	27300,000	509097,75	4657141,07	170,223	-993,273	100,000
Rec	23600,000	508922,40	4660650,49	197,230	0,000	100,000	Cur	27400,000	509147,25	4657054,23	163,814	-993,273	22,407
Rec	23700,000	508926,75	4660550,58	197,230	0,000	100,000	Cur	27422,407	509159,53	4657035,48	164,568	-2224,856	43,646
Rec	23800,000	508931,10	4660450,68	197,230	0,000	100,000	Cur	27466,053	509182,95	4656998,65	161,834	106,171	18,166
Rec	23900,000	508935,45	4660350,77	197,230	0,000	61,132	Rec	27484,220	509191,87	4656982,85	177,265	0,000	15,780
Cur	23961,132	508938,11	4660289,70	203,486	-179,243	38,868	Rec	27500,000	509197,38	4656968,07	177,265	0,000	100,000
Cur	24000,000	508940,19	4660250,96	189,681	-179,243	21,265	Rec	27600,000	509232,34	4656874,38	177,265	0,000	100,000
Cur	24021,265	508944,86	4660230,23	186,066	-2119,049	78,735	Rec	27700,000	509267,30	4656780,69	177,265	0,000	21,682
Cur	24100,000	508963,38	4660153,71	183,701	-2119,049	100,000	Cur	27721,682	509274,88	4656760,37	177,526	158,150	78,318
Cur	24200,000	508990,98	4660057,60	180,696	-2119,049	100,000	Cur	27800,000	509283,04	4656683,28	209,052	158,150	41,835
Cur	24300,000	509023,08	4659962,90	177,692	-2119,049	100,000	Cur	27841,835	509271,73	4656643,13	218,177	-217,382	58,165
Cur	24400,000	509059,61	4659869,82	174,688	-2119,049	100,000	Cur	27900,000	509262,97	4656585,80	201,143	-217,382	45,135
Cur	24500,000	509100,49	4659778,57	171,684	-2119,049	27,785	Rec	27945,135	509266,83	4656540,92	180,824	0,000	54,865
Cur	24527,785	509112,61	4659753,57	173,184	244,276	72,215	Rec	28000,000	509283,11	4656488,52	180,824	0,000	81,099
Cur	24600,000	509132,04	4659684,29	192,004	244,276	51,092	Cur	28081,099	509307,17	4656411,07	180,801	-174,424	18,901
Cur	24651,092	509133,11	4659633,30	205,319	-300,938	48,908	Cur	28100,000	509313,75	4656393,37	173,903	-174,424	82,271
Cur	24700,000	509133,00	4659584,45	194,973	-300,938	40,653	Rec	28182,271	509362,80	4656328,27	142,931	0,000	17,729
Cur	24740,653	509138,93	4659544,26	185,737	-9927,789	59,347	Rec	28200,000	509376,65	4656317,20	142,931	0,000	22,412
Cur	24800,000	509152,28	4659486,44	185,356	-9927,789	100,000	Cur	28222,412	509394,16	4656303,20	134,847	221,563	77,588
Cur	24900,000	509175,57	4659389,19	184,715	-9927,789	100,000	Cur	28300,000	509452,06	4656252,16	157,141	221,563	42,467
Cur	25000,000	509199,84	4659292,18	184,074	-9927,789	74,548	Rec	28342,467	509475,21	4656216,63	170,508	0,000	57,533
Cur	25074,548	509218,57	4659220,02	184,009	313,609	25,452	Rec	28400,000	509500,92	4656165,16	170,508	0,000	100,000
Cur	25100,000	509223,89	4659195,14	189,175	313,609	65,148	Rec	28500,000	509545,60	4656075,70	170,508	0,000	100,000
Cur	25165,148	509228,19	4659130,25	209,299	330,673	34,852	Rec	28600,000	509590,29	4655986,24	170,508	0,000	100,000
Cur	25200,000	509221,31	4659096,10	216,009	330,673	100,000	Rec	28700,000	509634,98	4655896,78	170,508	0,000	2,527
Cur	25300,000	509182,27	4659004,45	235,261	330,673	60,429	Cur	28702,527	509636,11	4655894,52	178,482	327,121	60,086
Cur	25360,429	509145,98	4658956,23	247,268	1101,900	39,571	Rec	28762,613	509650,73	4655836,33	190,176	0,000	37,387
Cur	25400,000	509118,71	4658927,57	249,554	1101,900	100,000	Rec	28800,000	509656,47	4655799,39	190,176	0,000	100,000
Cur	25500,000	509045,36	4658859,64	255,331	1101,900	7,906	Rec	28900,000	509671,84	4655700,58	190,176	0,000	100,000
Cur	25507,906	509039,30	4658854,56	241,018	-2558,307	92,094	Rec	29000,000	509687,22	4655601,76	190,176	0,000	100,000
Cur	25600,000	508985,32	4658779,95	238,727	-2558,307	99,489	Rec	29100,000	509702,59	4655502,95	190,176	0,000	100,000
Cur	25699,489	508930,07	4658697,22	235,856	-92,239	0,511	Rec	29200,000	509717,96	4655404,14	190,176	0,000	100,000
Cur	25700,000	508929,80	4658696,79	235,504	-92,239	100,000	Rec	29300,000	509733,33	4655305,33	190,176	0,000	100,000
Cur	25800,000	508928,31	4658601,63	166,486	-92,239	3,393	Rec	29400,000	509748,70	4655206,52	190,176	0,000	100,000
Cur	25803,393	508930,07	4658598,73	169,911	726,024	96,607	Rec	29500,000	509764,07	4655107,71	190,176	0,000	100,000
Cur	25900,000	508968,20	4658510,04	178,382	726,024	100,000	Rec	29600,000	509779,44	4655008,89	190,176	0,000	82,396
Cur	26000,000	508994,92	4658413,76	187,151	726,024	42,205	Cur	29682,396	509792,10	4654927,48	191,957	-220,241	17,604
Cur	26042,205	509002,18	4658372,19	195,055	78035,824	57,795	Cur	29700,000	509795,02	4654910,12	186,869	-220,241	42,724
Cur	26100,000	509006,64	4658314,57	195,103	78035,824	100,000	Rec	29742,724	509807,76	4654869,41	174,519	0,000	57,276
Cur	26200,000	509014,26	4658214,86	195,184	78035,824	100,000	Rec	29800,000	509830,07	4654816,66	174,519	0,000	100,000
Cur	26300,000	509021,76	4658115,14	195,266	78035,824	40,451	Rec	29900,000	509869,04	4654724,56	174,519	0,000	100,000
Cur	26340,451	509024,75	4658074,80	199,386	1948,838	59,549	Rec	30000,000	509908,00	4654632,47	174,519	0,000	80,893
Cur	26400,000	509024,41	4658015,25	201,332	1948,838	100,000	Cur	30080,893	509939,52	4654557,97	178,867	221,868	19,107
Cur	26500,000	509019,76	4657915,37	204,598	1948,838	100,000	Cur	30100,000	509944,97	4654539,66	184,350	221,868	100,000
Cur	26600,000	509009,99	4657815,86	207,865	1948,838	100,000	Cur	30200,000	509947,00	4654440,52	213,043	221,868	24,170
Cur	26700,000	508995,12	4657716,98	211,132	1948,838	100,000	Cur	30224,170	509940,80	4654417,17	212,593	-187,095	49,304
Cur	26800,000	508975,21	4657619,00	214,398	1948,838	9,231	Cur	30273,474	509937,56	4654368,12	189,080	-654,034	26,526
Cur	26809,231	508973,12	4657610,01	215,297	-195,136	90,769	Cur	30300,000	509942,61	4654342,08	186,498	-654,034	35,296
Cur	26900,000	508972,42	4657520,06	185,684	-195,136	3,007	Cur	30335,296	509950,97	4654307,79	183,063	219,477	64,704
Rec	26903,007	508973,12	4657517,13	182,052	0,000	96,993	Cur	30400,000	509958,60	4654243,78	201,831	219,477	19,127
Rec	27000,000	509000,10	4657423,97	182,052	0,000	52,344	Rec	30419,127	509957,22	4654224,71	207,379	0,000	80,873
Cur	27052,344	509014,66	4657373,69	186,096	-993,273	47,656	Rec	30500,000	509947,87	4654144,38	207,379	0,000	100,000
Cur	27100,000	509026,10	4657327,43	183,042	-993,273	100,000	Rec	30600,000	509936,30	4654045,05	207,379	0,000	100,000
Cur	27200,000	509057,23	4657232,45	176,632	-993,273	100,000	Rec	30700,000	509924,74	4653945,72	207,379	0,000	100,000



Rec	30800,000	509913,17	4653846,39	207,379	0,000	100,000
Rec	30900,000	509901,61	4653747,06	207,379	0,000	10,904
Cur	30910,904	509900,35	4653736,23	203,602	354,839	89,096
Cur	31000,000	509884,25	4653648,84	219,587	354,839	1,171
Rec	31001,171	509883,89	4653647,72	219,797	0,000	98,829
Rec	31100,000	509853,65	4653553,63	219,797	0,000	100,000
Rec	31200,000	509823,06	4653458,43	219,797	0,000	100,000
Rec	31300,000	509792,46	4653363,23	219,797	0,000	100,000
Rec	31400,000	509761,86	4653268,02	219,797	0,000	100,000
Rec	31500,000	509731,26	4653172,82	219,797	0,000	100,000
Rec	31600,000	509700,66	4653077,61	219,797	0,000	100,000
Rec	31700,000	509670,06	4652982,41	219,797	0,000	17,973
Cur	31717,973	509664,56	4652965,30	210,521	-131,191	82,027
Cur	31800,000	509676,41	4652885,48	170,716	-131,191	63,322
Cur	31863,322	509716,87	4652837,57	149,411	192,582	36,678
Cur	31900,000	509740,45	4652809,54	161,535	192,582	76,112
Rec	31976,112	509770,36	4652740,09	186,474	0,000	23,888
Rec	32000,000	509775,39	4652716,74	186,474	0,000	100,000
Rec	32100,000	509796,48	4652618,99	186,474	0,000	100,000
Rec	32200,000	509817,57	4652521,24	186,474	0,000	100,000
Rec	32300,000	509838,66	4652423,49	186,474	0,000	100,000
Rec	32400,000	509859,74	4652325,74	186,474	0,000	100,000
Rec	32500,000	509880,83	4652227,98	186,474	0,000	100,000
Rec	32600,000	509901,92	4652130,23	186,474	0,000	100,000
Rec	32700,000	509923,00	4652032,48	186,474	0,000	100,000
Rec	32800,000	509944,09	4651934,73	186,474	0,000	100,000
Rec	32900,000	509965,18	4651836,98	186,474	0,000	100,000
Rec	33000,000	509986,26	4651739,23	186,474	0,000	100,000
Rec	33100,000	510007,35	4651641,48	186,474	0,000	100,000
Rec	33200,000	510028,44	4651543,72	186,474	0,000	100,000
Rec	33300,000	510049,53	4651445,97	186,474	0,000	100,000
Rec	33400,000	510070,61	4651348,22	186,474	0,000	100,000
Rec	33500,000	510091,70	4651250,47	186,474	0,000	100,000
Rec	33600,000	510112,79	4651152,72	186,474	0,000	100,000
Rec	33700,000	510133,87	4651054,97	186,474	0,000	85,472
Cur	33785,472	510151,90	4650971,42	184,024	-177,131	14,528
Cur	33800,000	510156,08	4650957,51	178,802	-177,131	78,370
Rec	33878,370	510196,99	4650891,41	142,103	0,000	21,630
Rec	33900,000	510214,05	4650878,13	142,103	0,000	100,000
Rec	34000,000	510292,97	4650816,71	142,103	0,000	63,018
Cur	34063,018	510342,70	4650778,00	137,764	97,404	33,769
Rec	34096,787	510366,91	4650754,70	159,835	0,000	3,213
Rec	34100,000	510368,80	4650752,10	159,835	0,000	100,000
Rec	34200,000	510427,79	4650671,35	159,835	0,000	100,000
Rec	34300,000	510486,78	4650590,60	159,835	0,000	100,000
Rec	34400,000	510545,77	4650509,86	159,835	0,000	100,000
Rec	34500,000	510604,75	4650429,11	159,835	0,000	0,000



APÉNDICE 02

DEFINICIÓN DE LA RASANTE



Listado de Rasante						19450	10,638	0	0	0	-0,03250737
P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente	19479,501	9,679	1653,167	20,499	0,127	-0,00770769
17600	5,739	0	0	0	-0,00038	19500	9,521	0	0	0	-0,00906327
17650	5,72	14492,754	50	0,086	0,00652	19517,764	9,36	0	0	0	-0,07246557
17700	6,046	0	0	0	0,04524	19550	7,024	0	0	0	-0,02752312
17750	8,308	1829,491	50	0,683	-0,00942	19599,195	5,67	37,945	0,805	0,009	0,01490683
17800	7,837	0	0	0	0,07254202	19600	5,682	0	0	0	0,01488
17834,449	10,336	1293,48	10,053	0,039	0,05699791	19650	6,426	19607,843	50	0,064	0,01998
17844,502	10,909	0	0	0	0,07457257	19700	7,425	0	0	0	0,03284
17850	11,319	0	0	0	0,01140602	19750	9,067	200000,003	50	0,006	0,03334
17891,557	11,793	1027,899	8,443	0,035	0,02783371	19800	10,734	0	0	0	-0,00276
17900	12,028	0	0	0	0,00364	19850	10,596	388,297	9,183	0,109	0,04453882
17950	12,21	6622,517	50	0,189	-0,01146	19859,183	11,005	0	0	0	0,02778254
18000	11,637	0	0	0	-0,02246	19900	12,139	3192,259	39,263	0,241	0,00318366
18050	10,514	1098,752	45,357	0,936	0,06010098	19939,263	12,264	0	0	0	-0,01024495
18095,357	13,24	0	0	0	0,01356881	19950	12,154	0	0	0	0,00493464
18100	13,303	0	0	0	0,00976	19984,653	12,325	1470,833	15,347	0,08	0,02580309
18150	13,791	4596,7	37,94	0,157	-0,0067475	20000	12,721	0	0	0	0,01120582
18187,94	13,535	0	0	0	-0,03971808	20039,89	13,168	1044,53	10,11	0,049	0,0305638
18200	13,056	0	0	0	0,05474	20050	13,477	0	0	0	0,0809
18250	15,793	10662,72	33,588	0,053	0,04843992	20100	17,522	1117,818	50	1,118	-0,00856
18283,588	17,42	0	0	0	-0,0007921	20150	17,094	0	0	0	0,02264605
18300	17,407	0	0	0	-0,01148	20179,939	17,772	846,98	20,061	0,238	-0,02472459
18350	16,833	25125,628	50	0,05	-0,0075	20200	17,276	0	0	0	-0,06336
18400	16,458	0	0	0	0,02116	20250	14,108	457,53	19,095	0,398	0,02010998
18450	17,516	0	0	0	0,03655265	20269,095	14,492	0	0	0	-0,01161624
18452,982	17,625	0	0	0	0,01524948	20300	14,133	0	0	0	0,04182
18500	18,342	0	0	0	-0,02502	20350	16,224	3161,359	16,972	0,046	0,05255715
18550	17,091	5587,51	11,075	0,011	-0,0289842	20366,972	17,116	0	0	0	-0,0398147
18561,075	16,77	0	0	0	-0,10836224	20400	15,801	0	0	0	-0,051
18600	12,552	0	0	0	0,03624464	20450	13,251	0	0	0	0,0065
18648,283	14,302	716,247	1,717	0,002	0,0314502	20500	13,576	0	0	0	0,07370095
18650	14,356	0	0	0	-0,0066	20503,772	13,854	0	0	0	-0,0095613
18700	14,026	3457,675	40,424	0,236	-0,02998219	20550	13,412	1152,265	39,042	0,661	-0,07732698
18740,424	12,814	0	0	0	-0,00793651	20589,042	10,393	0	0	0	0,02874612
18750	12,738	0	0	0	-0,00894	20600	10,708	0	0	0	0,03496
18800	12,291	28248,588	50	0,044	-0,0054	20650	12,456	0	0	0	-0,08602
18850	12,021	0	0	0	0,00164	20700	8,155	584,988	29,649	0,751	0,01534622
18900	12,103	13054,83	50	0,096	-0,00602	20729,649	8,61	0	0	0	0,03700064
18950	11,802	0	0	0	0,00152244	20750	9,363	0	0	0	-0,00992
18982,842	11,852	1639,537	17,158	0,09	-0,01940786	20800	8,867	16835,017	50	0,074	-0,00398
19000	11,519	0	0	0	-0,00512	20850	8,668	0	0	0	0,03718
19050	11,263	128205,127	50	0,01	-0,00434	20900	10,527	1643,563	23,075	0,162	0,00910076
19100	11,046	0	0	0	-0,02802042	20923,075	10,737	0	0	0	-0,02024141
19141,327	9,888	509,936	8,673	0,074	0,00599562	20950	10,192	0	0	0	0,01774
19150	9,94	0	0	0	0,0012	21000	11,079	8389,262	50	0,149	0,00582
19200	10	10799,136	50	0,116	0,01046	21050	11,37	0	0	0	0,05117811
19250	10,523	0	0	0	0,03783729	21077,629	12,784	1024,586	22,371	0,244	0,00750972
19279,574	11,642	1165,644	20,426	0,179	0,00279056	21100	12,952	0	0	0	0,04014
19300	11,699	0	0	0	0,01089732	21150	14,959	1554,168	34,213	0,377	-0,00388741
19339,551	12,13	1837,052	10,449	0,03	-0,00047851	21184,213	14,826	0	0	0	-0,03730918
19350	12,125	0	0	0	-0,00464	21200	14,237	0	0	0	-0,01002
19400	11,893	4887,586	50	0,256	-0,0251	21250	13,736	6561,68	50	0,191	0,00522
						21300	13,997	0	0	0	0,08597222



21307,2	14,616	0	0	0	0,05287383	23250,753	13,853	0	0	0	0,00731009
21350	16,879	0	0	0	-0,01076	23300	14,213	121,181	1,371	0,008	-0,01531729
21400	16,341	9252,359	29,093	0,046	-0,01704877	23301,371	14,192	0	0	0	-0,00742355
21429,093	15,845	0	0	0	0,0374994	23350	13,831	0	0	0	0,04006
21450	16,629	0	0	0	0,06742	23400	15,834	8695,652	50	0,144	0,02856
21500	20	861,195	33,056	0,634	-0,00934777	23450	17,262	0	0	0	0,03454
21533,056	19,691	0	0	0	0,01227573	23500	18,989	3063,725	50	0,408	0,06718
21550	19,899	0	0	0	-0,03394	23550	22,348	0	0	0	-0,00248
21600	18,202	1986,492	50	0,629	0,0164	23600	22,224	1996,805	50	0,626	-0,05256
21650	19,022	0	0	0	0,06128	23650	19,596	0	0	0	-0,01858
21700	22,086	234,793	5,283	0,059	0,01627863	23700	18,667	2785,515	50	0,449	0,01732
21705,283	22,172	0	0	0	0,00143122	23750	19,533	0	0	0	-0,00954
21750	22,236	0	0	0	0,00496	23800	19,056	8291,874	50	0,151	0,00252
21800	22,484	4364,664	42,875	0,211	0,02460641	23850	19,182	0	0	0	0,03726
21842,875	23,539	0	0	0	0,01515789	23900	21,045	4492,363	50	0,278	0,015
21850	23,647	0	0	0	0,00566	23950	21,795	0	0	0	0,03943586
21900	23,93	741,381	6,332	0,027	0,02274163	23961,132	22,234	0	0	0	0,02176598
21906,332	24,074	0	0	0	0,01504534	24000	23,08	5262,624	21,265	0,043	0,01368446
21950	24,731	0	0	0	-0,00354	24021,265	23,371	0	0	0	0,01117105
22000	24,554	13477,089	50	0,093	0,00388	24050	23,692	0	0	0	0,04448
22050	24,748	0	0	0	-0,02374	24100	25,916	2012,072	50	0,621	-0,00522
22100	23,561	114,906	1,673	0,012	0,00537956	24150	25,655	0	0	0	0,00796
22101,673	23,57	0	0	0	0,00335216	24200	26,053	4476,276	50	0,279	0,0303
22150	23,732	0	0	0	-0,0301	24250	27,568	0	0	0	0,02936
22200	22,227	7978,642	15,575	0,015	-0,02619583	24300	29,036	8912,656	50	0,14	0,04058
22215,575	21,819	0	0	0	-0,01586057	24350	31,065	0	0	0	-0,00476
22250	21,273	0	0	0	-0,0429	24400	30,827	4374,453	50	0,286	0,0181
22300	19,128	3196,931	50	0,391	-0,01162	24450	31,732	0	0	0	0,02212
22350	18,547	0	0	0	-0,0047	24500	32,838	17271,644	27,785	0,022	0,02533741
22400	18,312	14836,795	50	0,084	-0,01144	24527,785	33,542	0	0	0	-0,00256583
22450	17,74	0	0	0	0,01672	24550	33,485	0	0	0	-0,013
22500	18,576	68493,151	50	0,018	0,01818	24600	32,835	1629,195	50	0,767	0,04838
22550	19,485	0	0	0	-0,10007069	24650	35,254	0	0	0	0,05952381
22559,903	18,494	0	0	0	-0,13127529	24651,092	35,319	0	0	0	0,0551648
22586,595	14,99	487,805	13,405	0,184	-0,07631481	24700	38,017	1839,756	40,653	0,449	0,0109709
22600	13,967	0	0	0	-0,02256	24740,653	38,463	0	0	0	0,01422916
22650	12,839	3557,287	12,749	0,023	-0,02972782	24750	38,596	0	0	0	0,0146
22662,749	12,46	0	0	0	0,00153016	24800	39,326	4812,32	50	0,26	0,03538
22700	12,517	0	0	0	0,00912	24850	41,095	0	0	0	0,02032
22750	12,973	2692,515	50	0,464	-0,02802	24900	42,111	10799,136	50	0,116	0,01106
22800	11,572	0	0	0	-0,00286	24950	42,664	0	0	0	0,01146
22850	11,429	17736,995	28,918	0,024	-0,00612076	25000	43,237	4882,812	50	0,256	-0,00902
22878,918	11,252	0	0	0	-0,00768428	25050	42,786	0	0	0	0,00289229
22900	11,09	0	0	0	-0,0038	25074,548	42,857	0	0	0	-0,00078579
22950	10,9	9380,863	50	0,133	0,00686	25100	42,837	0	0	0	-0,01106
23000	11,243	0	0	0	-0,05119562	25150	42,284	5703,53	15,148	0,02	-0,0163718
23009,493	10,757	0	0	0	-0,00093811	25165,148	42,036	0	0	0	-0,07973717
23050	10,719	0	0	0	0,0070338	25200	39,257	0	0	0	-0,0428
23090,803	11,006	1308,247	9,197	0,032	0,02109383	25250	37,117	8025,682	50	0,156	-0,05526
23100	11,2	0	0	0	0,03828	25300	34,354	0	0	0	-0,03138
23150	13,114	3687,316	50	0,339	0,01116	25350	32,785	520,729	10,429	0,104	-0,07143542
23200	13,672	0	0	0	-0,02827889	25360,429	32,04	0	0	0	-0,11058604
23210,255	13,382	0	0	0	0,01127186	25400	27,664	0	0	0	0,06502
23250	13,83	78,142	0,753	0,004	0,03054449	25450	30,915	4177,109	50	0,299	0,04108



25500	32,969	0	0	0	0,03124209	27650	22,392	16501,65	50	0,076	-0,00538
25507,906	33,216	0	0	0	0,03166722	27700	22,123	0	0	0	0,01429757
25550	34,549	0	0	0	-0,01048	27721,682	22,433	0	0	0	0,00547355
25600	34,025	899,281	50	1,39	0,10072	27750	22,588	0	0	0	0,00556
25650	39,061	0	0	0	-0,0043444	27800	22,866	3426,317	41,835	0,255	-0,01885981
25699,489	38,846	10,086	0,511	0,013	-0,10567515	27841,835	22,077	0	0	0	-0,24629516
25700	38,792	0	0	0	0,005	27850	20,066	0	0	0	-0,00898
25750	39,042	7267,442	50	0,172	-0,00876	27900	19,617	2567,825	45,135	0,397	-0,04413426
25800	38,604	0	0	0	0,02063071	27945,135	17,625	0	0	0	-0,01829394
25803,393	38,674	0	0	0	-0,01353874	27950	17,536	0	0	0	-0,02544
25850	38,043	0	0	0	-0,03232	28000	16,264	4159,734	50	0,301	-0,04948
25900	36,427	2161,695	50	0,578	0,01394	28050	13,79	0	0	0	-0,04183414
25950	37,124	0	0	0	-0,0479	28081,099	12,489	2234,844	18,901	0,08	-0,02491932
26000	34,729	2663,807	42,205	0,334	-0,07958773	28100	12,018	0	0	0	-0,00628
26042,205	31,37	0	0	0	0,01706222	28150	11,704	2756,305	32,271	0,189	0,01713613
26050	31,503	0	0	0	0,01884	28182,271	12,257	0	0	0	0,01415759
26100	32,445	4078,303	50	0,306	-0,00568	28200	12,508	0	0	0	0,01691058
26150	32,161	0	0	0	0,0002	28222,412	12,887	0	0	0	-0,0046397
26200	32,171	1522,07	50	0,821	-0,0655	28250	12,759	0	0	0	0,0108
26250	28,896	0	0	0	0,00584	28300	13,299	1160,012	42,467	0,777	0,08401818
26300	29,188	4796,84	40,451	0,171	-0,01102569	28342,467	16,867	0	0	0	0,03464755
26340,451	28,742	0	0	0	-0,03979474	28350	17,128	0	0	0	0,03404
26350	28,362	0	0	0	-0,0186	28400	18,83	13550,135	50	0,092	0,04142
26400	27,432	4159,734	50	0,3	0,00544	28450	20,901	0	0	0	0,08104
26450	27,704	0	0	0	-0,00908	28500	24,953	3424,658	50	0,365	0,05184
26500	27,25	4444,444	50	0,281	0,01342	28550	27,545	0	0	0	0,03638
26550	27,921	0	0	0	0,02738	28600	29,364	776,156	50	1,611	-0,09246
26600	29,29	4621,072	50	0,27	0,00574	28650	24,741	0	0	0	-0,01554
26650	29,577	0	0	0	-0,04102	28700	23,964	75,007	2,527	0,043	0,05184013
26700	27,526	4816,956	50	0,259	-0,02026	28702,527	24,095	0	0	0	-0,09013545
26750	26,513	0	0	0	-0,01426	28750	19,816	976,363	12,613	0,081	-0,06429874
26800	25,8	657,074	9,231	0,065	-0,04235727	28762,613	19,005	0	0	0	-0,05932543
26809,231	25,409	0	0	0	-0,03318698	28800	16,787	0	0	0	-0,07642
26850	24,056	0	0	0	0,006	28850	12,966	3013,864	50	0,415	-0,04324
26900	24,356	1637,756	3,007	0,003	0,0023279	28900	10,804	0	0	0	-0,01756
26903,007	24,363	0	0	0	-0,01657694	28950	9,926	3745,318	50	0,334	0,00914
26950	23,584	0	0	0	-0,0346	29000	10,383	0	0	0	0,01658
27000	21,854	5091,65	50	0,246	-0,01496	29050	11,212	69444,444	50	0,018	0,01514
27050	21,106	0	0	0	0,02047782	29100	11,969	0	0	0	0,00808
27052,344	21,154	0	0	0	0,00056656	29150	12,373	45454,546	50	0,027	0,00588
27100	21,181	0	0	0	0,0537	29200	12,667	0	0	0	0,00216
27150	23,866	2227,171	50	0,561	0,0088	29250	12,775	47619,048	50	0,026	0,00426
27200	24,306	0	0	0	0,01232	29300	12,988	0	0	0	0,00496
27250	24,922	5313,496	50	0,235	-0,0065	29350	13,236	5353,319	50	0,233	0,02364
27300	24,597	0	0	0	-0,00962	29400	14,418	0	0	0	0,03812
27350	24,116	20080,321	50	0,062	-0,0146	29450	16,324	2279,982	50	0,548	0,08198
27400	23,386	0	0	0	0,00267773	29500	20,423	0	0	0	0,06836
27422,407	23,446	0	0	0	0,00985757	29550	23,841	8431,703	50	0,148	0,0565
27450	23,718	2660,029	16,053	0,048	0,02192737	29600	26,666	0	0	0	0,04666
27466,053	24,07	0	0	0	0,02218308	29650	28,999	1721,061	32,396	0,305	0,00901346
27484,22	24,473	890,829	15,78	0,14	-0,01324461	29682,396	29,291	0	0	0	-0,0430584
27500	24,264	0	0	0	-0,02258	29700	28,533	0	0	0	-0,04390975
27550	23,135	5219,207	50	0,239	-0,00342	29742,724	26,657	449,622	7,276	0,059	-0,0115448
27600	22,964	0	0	0	-0,01144	29750	26,573	0	0	0	-0,04422



NUEVA SENDA PEATONAL Y MEJORA DEL CARRIL BICI EXISTENTE
ENTRE BAIONA Y LA GUARDIA. TRAMO BAIONA-OIA.

29800	24,362	6090,134	50	0,205	-0,0278	32000	22,783	0	0	0	0,04606
29850	22,972	0	0	0	-0,02118	32050	25,086	5330,49	50	0,234	0,0273
29900	21,913	1459,854	50	0,856	-0,08968	32100	26,451	0	0	0	0,02046
29950	17,429	0	0	0	-0,06488	32150	27,474	8960,573	50	0,14	0,03162
30000	14,185	27027,027	50	0,046	-0,06118	32200	29,055	0	0	0	0,03316
30050	11,126	0	0	0	-0,00168323	32250	30,713	20746,888	50	0,06	0,03798
30080,893	11,074	558,154	19,107	0,327	0,06678181	32300	32,612	0	0	0	0,0076
30100	12,35	0	0	0	0,0028	32350	32,992	116279,069	50	0,011	0,00674
30150	12,49	1256,913	50	0,995	0,08236	32400	33,329	0	0	0	0,02278
30200	16,608	0	0	0	0,06048821	32450	34,468	3875,969	50	0,322	-0,00302
30224,17	18,07	0	0	0	0,00801394	32500	34,317	0	0	0	-0,0047
30250	18,277	11259,174	23,474	0,024	0,01218369	32550	34,082	3720,238	50	0,336	0,02218
30273,474	18,563	0	0	0	0,01421247	32600	35,191	0	0	0	0,01818
30300	18,94	0	0	0	0,04674751	32650	36,1	4970,179	50	0,251	-0,00194
30335,296	20,59	1236,798	14,704	0,087	0,07052503	32700	36,003	0	0	0	-0,00198
30350	21,627	0	0	0	-0,03126	32750	35,904	11709,602	50	0,107	0,00656
30400	20,064	218,996	19,127	0,835	-0,20593925	32800	36,232	0	0	0	0,01734
30419,127	16,125	0	0	0	0,14932141	32850	37,099	3090,235	50	0,404	-0,01502
30450	20,735	0	0	0	0,0561	32900	36,348	0	0	0	-0,00348
30500	23,54	1452,644	50	0,86	-0,01274	32950	36,174	15432,099	50	0,081	0,003
30550	22,903	0	0	0	-0,03254	33000	36,324	0	0	0	0,00362
30600	21,276	3961,965	50	0,315	-0,0073	33050	36,505	74626,865	50	0,017	0,00228
30650	20,911	0	0	0	0,00834	33100	36,619	0	0	0	-0,00936
30700	21,328	9345,794	50	0,134	-0,00236	33150	36,151	8695,652	50	0,144	0,00214
30750	21,21	0	0	0	0,0023	33200	36,258	0	0	0	0,01668
30800	21,325	11709,602	50	0,107	-0,00624	33250	37,092	4122,012	50	0,303	-0,00758
30850	21,013	0	0	0	0,00104	33300	36,713	0	0	0	-0,00098
30900	21,065	2168,473	10,904	0,027	0,01109685	33350	36,664	5086,47	50	0,246	0,01868
30910,904	21,186	0	0	0	0,01424698	33400	37,598	0	0	0	0,00192
30950	21,743	0	0	0	-0,01394	33450	37,694	16025,641	50	0,078	-0,00432
31000	21,046	34,858	1,171	0,02	-0,08112724	33500	37,478	0	0	0	0,01596
31001,171	20,951	0	0	0	-0,03950521	33550	38,276	16181,23	50	0,077	0,00978
31050	19,022	0	0	0	-0,00538	33600	38,765	0	0	0	0,00368
31100	18,753	8576,329	50	0,146	0,00628	33650	38,949	4642,526	50	0,269	-0,01786
31150	19,067	0	0	0	0,00534	33700	38,056	0	0	0	-0,0304
31200	19,334	6544,503	50	0,191	-0,00994	33750	36,536	13725,345	35,472	0,046	-0,02523117
31250	18,837	0	0	0	-0,01452	33785,472	35,641	0	0	0	-0,02257709
31300	18,111	22321,429	50	0,056	-0,019	33800	35,313	0	0	0	-0,00642
31350	17,161	0	0	0	-0,01664	33850	34,992	1362,853	28,37	0,295	0,03521325
31400	16,329	1714,678	50	0,729	0,04168	33878,37	35,991	0	0	0	0,03767915
31450	18,413	0	0	0	0,00522	33900	36,806	0	0	0	0,02924
31500	18,674	16447,368	50	0,076	0,0113	33950	38,268	10638,298	50	0,117	0,03864
31550	19,239	0	0	0	0,00848	34000	40,2	0	0	0	0,03652
31600	19,663	4145,937	50	0,302	0,0326	34050	42,026	7000,312	13,018	0,012	0,03280074
31650	21,293	0	0	0	0,00538	34063,018	42,453	0	0	0	0,00858776
31700	21,562	1959,563	17,973	0,082	-0,01296389	34096,787	42,743	8575,888	3,213	0,001	0,00933707
31717,973	21,329	0	0	0	-0,00202954	34100	42,773	0	0	0	0,01006
31750	21,264	0	0	0	-0,0085	34150	43,276	17241,379	50	0,072	0,01586
31800	20,839	10351,967	50	0,121	0,00116	34200	44,069	0	0	0	0,02746
31850	20,897	0	0	0	0,01238553	34250	45,442	*****	50	0,001	0,02742
31863,322	21,062	0	0	0	0,00607994	34300	46,813	0	0	0	0,00016
31900	21,285	0	0	0	0,00846	34350	46,821	7407,407	50	0,169	-0,01334
31950	21,708	3974,652	26,112	0,086	0,02159926	34400	46,154	0	0	0	0,00178
31976,112	22,272	0	0	0	0,02139149	34450	46,243	6393,862	50	0,196	0,01742



34500	47,114	0	0	0
-------	--------	---	---	---

ANEJO 13

MOVIMIENTO DE TIERRAS



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. METODOLOGÍA
 3. MEDICIONES DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS
 4. BALANCE DE MOVIMIENTOS DE TIERRA
 5. GESTORES DE RESIDUOS



1. INTRODUCCIÓN

Este anejo de movimiento de tierras tiene como objetivo el estudio y el cálculo de la movilización de tierras en las obras de construcción del carril bici y de la senda peatonal.

Se trata de un cálculo muy importante y que tiene una gran influencia en el cómputo total de los costes de las obras.

2. METODOLOGÍA

Se han realizado las mediciones de los volúmenes de tierra a través de los cálculos realizados con el programa MDT. Para ello, se han tenido en consideración las características de las secciones del trazado de diseño.

En el «Apéndice 1: Cálculo Analítico» se muestran los resultados obtenidos con el programa.

3. MEDICIONES DE MOVIMIENTOS DE TIERRAS

En buena parte de la obra, será preciso hacer una roza de la vegetación existente, para no contaminar en exceso la tierra vegetal.

Por lo que se refiere a las mediciones de firmes y desbroce, se han calculado «manualmente» con los datos de anchura y longitud la vía diseñada. El desbroce se realizará lógicamente sólo en las zonas de nueva construcción.

Después de hecho esto, se procederá a retirar la capa de tierra vegetal, que estimamos que como media tendrá un espesor de 40 cm. Esta tierra se deberá amontonar en una determinada zona, para poderla usar después donde sea preciso. El volumen sobrante tendrá que ser llevado a vertedero o bien puede ser usado por el contratista en otras obras, puesto que es un material apreciado. Una vez que sea retirada esta capa, se podrá seguir con la excavación hasta las cotas que sea preciso.

Las inclinaciones de talud que se han utilizado son 1H:2V para los taludes de excavación y 3H:2V los taludes de terraplén.

En la siguiente tabla se exponen los valores obtenidos para el movimiento de tierras a realizar en el construcción de l carril-bici.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Volumen desmonte (m ³)	13 152,981
Volumen terraplén (m ³)	67 984,787
Volumen tierra vegetal (m ³)	80 317,272
Desbroce (m ²)	46620

4. BALANCE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

BALANCE TOTAL

VOLUMEN DE EXTRACCIÓN (m ³)	VOLUMEN DE RELLENO (m ³)	BALANCE DE TIERRAS (m ³)
93 470,253	67 984,787	+25 485,466

Como se puede observar, el volumen extraído de tierras es superior al necesario para la formación de terraplenes. El sobrante asciende a 25 495,466 m³ de material.

El balance final se verá disminuido a 21 747,563 m³ debido a los trabajos de extendido de tierras expuesto en el «Anejo 16: Mobiliario urbano y jardinería».

5. GESTORES DE RESIDUOS

Será necesario trasladar el material sobrante a vertedero utilizado.



APÉNDICE 01

CÁLCULO ANALÍTICO



Listado de áreas							
PK	T.Vegetal	Terraplén	Des. Roca				
17600	4,539	3,806	0	20400	4,46	3,53	0,017
17700	4,443	3,601	0	20500	4,494	3,492	0,065
17800	4,706	3,397	0,604	20503,77	4,662	5,217	0,168
17834,45	7,096	1,222	0,156	20589,04	4,489	0	3,631
17844,5	7,473	4,512	1,417	20600	4,473	3,667	0
17891,56	5,158	4,519	1,049	20700	5,28	12,052	0
17900	4,822	3,546	0,376	20729,65	4,565	3,598	0
18000	4,518	3,471	0,113	20800	4,537	4,415	0
18095,36	4,448	2,935	0,046	20900	5,149	2,779	0
18100	5,376	8,066	0	20923,08	4,971	1,932	3,917
18187,94	4,495	4,055	0,021	21000	4,414	2,153	0,074
18200	4,472	3,515	0,031	21077,63	4,438	0,746	0,489
18283,59	5,188	3,669	1,247	21100	4,458	3,533	0,015
18300	4,753	3,519	0,328	21184,21	5,346	12,13	0
18400	4,622	3,419	0,368	21200	6,517	3,401	7,811
18452,98	4,535	3,402	0,158	21300	5,083	3,435	1,185
18500	4,454	3,54	0,01	21307,2	5,817	9,903	0,196
18561,08	5,051	2,889	1,203	21400	4,557	3,034	0,249
18600	4,453	3,623	0	21429,09	4,854	0,252	1,11
18648,28	4,48	3,662	0	21500	9,606	3,775	32,093
18700	4,475	1,382	0,224	21533,06	4,478	2,694	0
18740,42	4,688	3,644	0,003	21600	5,105	10,518	0
18800	4,6	3,838	0,236	21700	4,779	3,077	0,152
18900	4,518	2,583	0,26	21705,28	4,741	3,246	0,027
18982,84	4,769	2,791	0,491	21800	4,597	5,684	0
19000	4,776	3,505	0,408	21842,88	4,714	0,648	0,447
19100	4,554	3,818	0	21900	4,767	4,176	0
19141,33	4,768	3,739	0	21906,33	4,909	4,913	0
19200	4,735	5,208	0	22000	4,517	4,524	0
19279,57	4,504	1,774	0,407	22100	4,521	3,868	0
19300	4,508	3,479	0,092	22101,67	4,523	3,881	0
19339,55	4,593	3,132	0,046	22200	4,47	3,785	0
19400	4,432	1,191	0,329	22215,58	4,504	4,035	0
19479,5	4,844	5,537	0	22300	4,653	7,33	0
19500	4,848	3,57	0,355	22400	4,477	2,71	0,132
19517,76	4,819	5,446	0,033	22500	4,779	3,547	0,794
19599,2	4,516	3,754	0	22559,9	5,287	4,578	0,855
19600	4,496	3,716	0	22586,6	5,197	19,24	0
19700	4,5	3,724	0	22600	6,501	3,482	6,343
19800	4,536	3,8	0	22662,75	4,69	3,59	0,09
19859,18	4,424	3,316	0	22700	4,503	3,483	0,082
19900	4,353	1,347	0,058	22800	4,455	3,627	0
19939,26	4,429	3,409	0	22878,92	4,477	3,316	0,056
19984,65	4,864	7,063	0	22900	4,439	3,564	0
20000	4,507	3,576	0,01	23000	4,548	3,593	0,014
20039,89	4,807	4,083	0,171	23009,49	4,594	0	1,503
20100	7,438	1,557	18,159	23090,8	4,851	3,424	0
20179,94	9,504	1,684	26,751	23100	4,757	3,92	0
20200	7,813	6,364	4,551	23200	4,603	3,426	0,317
20269,1	5,137	5,496	0,982	23210,26	4,507	2,992	0,156
20300	4,764	3,389	0,765	23250,75	5,088	3,787	0,433
20366,97	5,229	1,483	3,281	23300	4,895	3,419	0,815
				23301,37	4,881	3,572	0,618
				23400	4,368	2,283	0



NUEVA SENDA PEATONAL Y MEJORA DEL CARRIL BICI EXISTENTE
ENTRE BAIONA Y LA GUARDIA. TRAMO BAIONA-OIA.

23500	4,748	7,719	0	27300	4,44	3,562	0
23600	4,621	0	4,435	27400	4,489	3,701	0
23700	4,771	8,125	0	27422,41	4,493	3,89	0
23800	4,549	5,075	0	27466,05	4,734	3,691	0
23900	4,38	1,008	0,204	27484,22	4,403	2,509	0,018
23961,13	4,679	3,338	0,119	27500	4,613	3,338	0,796
24000	4,699	3,047	0,548	27600	4,449	3,613	0
24021,26	4,71	3,431	0,178	27700	4,492	3,611	0
24100	4,494	0	3,823	27721,68	4,639	3,585	0,001
24200	4,64	6,359	0	27800	4,544	1,189	0,638
24300	4,535	4,957	0	27841,83	4,862	0	7,855
24400	4,709	6,583	0	27900	4,964	0,027	3,398
24500	4,45	3,769	0	27945,13	4,663	4,545	0,022
24527,79	4,53	3,08	0,196	28000	4,422	0,812	0,409
24600	5,137	11,841	0	28081,1	4,772	5,037	0
24651,09	4,536	0	0,856	28100	4,706	3,912	0
24700	4,372	0	1,134	28182,27	4,771	4,27	0
24740,65	4,49	3,711	0	28200	4,56	3,852	0
24800	4,579	6,048	0	28222,41	4,687	3,767	0
24900	4,399	2,485	0,015	28300	5,364	12,93	0
25000	4,387	1,2	0,179	28342,47	5,684	5,269	0
25074,55	4,367	2,303	0	28400	4,512	4,509	0
25100	4,479	3,68	0	28500	5,304	0,309	2,475
25165,15	4,431	1,948	0,149	28600	5,135	0	20,331
25200	4,477	3,509	0,038	28700	5,588	3,736	2,226
25300	4,607	3,424	0,328	28702,53	5,449	3,293	6,648
25360,43	4,47	3,361	0,041	28762,61	4,462	3,227	0,041
25400	4,522	3,469	0,119	28900	4,99	4,77	0
25500	4,742	3,39	0,711	29000	4,84	4,513	0
25507,91	4,76	3,823	0,653	29100	4,628	3,997	0
25600	5,565	18,624	0	29200	4,645	4,167	0
25699,49	4,528	3,694	0,103	29300	4,63	4,001	0
25700	4,527	3,465	0,132	29400	4,485	3,682	0
25800	4,905	3,601	0,368	29500	4,737	4,145	0
25803,39	4,99	3,245	0,633	29600	4,901	4,1	0,6
25900	4,968	9,778	0	29682,4	4,666	3,885	0
26000	4,382	0,53	0,42	29700	4,734	4,035	0
26042,21	4,411	2,666	0	29742,72	4,673	4,737	0,156
26100	4,407	0,763	0,371	29800	4,696	5,874	0
26200	4,781	0	7,719	29900	4,4	0	6,147
26300	4,683	1,895	0,964	30000	4,844	4,858	0
26340,45	4,48	3,457	0,047	30080,89	5,211	8,391	0
26400	4,654	6,574	0	30100	4,847	4,33	0
26500	4,66	6,427	0	30200	4,842	4,425	0
26600	4,613	1,052	1,017	30224,17	4,852	4,29	0
26700	4,673	6,275	0	30273,47	4,78	4,01	0
26800	4,508	2,859	0,23	30300	4,632	3,98	0
26809,23	4,412	0,902	0,344	30335,3	4,956	5,609	0
26900	4,632	3,758	0	30400	4,561	0	6,552
26903,01	4,635	3,724	0,023	30419,13	4,658	3,54	0,003
27000	4,732	6,3	0	30500	4,554	0	7,161
27052,34	4,765	6,647	0	30600	4,967	7,478	0
27100	4,445	3,554	0,003	30700	4,519	2,662	0
27200	4,521	3,469	0,119	30800	4,5	2,847	0



NUEVA SENDA PEATONAL Y MEJORA DEL CARRIL BICI EXISTENTE
ENTRE BAIONA Y LA GUARDIA. TRAMO BAIONA-OIA.

30900	4,656	4,286	0
30910,9	4,62	3,855	0
31000	4,934	4,68	0
31001,17	4,886	4,604	0
31100	4,67	5,312	0
31200	4,373	1,798	0,038
31300	4,455	3,171	0
31400	5,233	11,706	0
31500	4,603	4,577	0
31600	4,921	7,243	0
31700	4,505	2,909	0
31717,97	4,763	4,546	0
31800	4,965	5,707	0
31863,32	4,975	4,663	0
31900	4,703	4,141	0
31976,11	4,814	4,122	0
32000	4,682	4,071	0
32100	4,666	4,078	0
32200	4,775	4,312	0
32300	4,696	4,143	0
32400	4,654	4,052	0
32500	4,701	4,126	0
32600	5,009	5,118	0
32700	4,655	4,055	0
32800	4,691	4,132	0
32900	4,703	4,159	0
33000	4,673	4,094	0
33100	4,632	4,006	0
33200	4,662	4,069	0
33300	4,66	4,065	0
33400	4,663	4,073	0
33500	4,649	4,054	0
33600	4,665	4,136	0
33700	4,595	3,926	0
33785,47	4,847	4,488	0
33800	4,951	4,73	0
33878,37	4,887	4,696	0
33900	4,768	4,238	0
34000	4,643	4,03	0
34063,02	4,906	3,578	0
34096,79	5,009	4,646	0
34100	4,951	4,332	0
34200	4,611	3,96	0
34300	4,635	4,012	0
34400	4,843	4,457	0
34500	4,749	4,256	0
TOTALES	1246,578	1031,606	220,327



Listado de Volúmenes

PK	T.Vegetal	Terraplén	Des. Roca				
17600	453,858	380,622	0	20300	319,054	226,991	51,208
17700	444,289	360,133	0	20366,97	172,715	48,986	108,378
17800	162,114	117,022	20,807	20400	446,034	353,01	1,664
17834,45	71,313	12,285	1,564	20500	16,942	13,163	0,246
17844,5	351,702	212,325	66,677	20503,77	397,538	444,833	14,294
17891,56	43,535	38,143	8,855	20589,04	49,197	0	39,792
17900	482,212	354,565	37,55	20600	447,33	366,667	0
18000	430,865	331,006	10,729	20700	156,541	357,341	0
18095,36	20,636	13,617	0,211	20729,65	321,116	253,119	0
18100	472,807	709,344	0	20800	453,663	441,49	0
18187,94	54,208	48,899	0,256	20900	118,842	64,138	0
18200	373,8	293,834	2,558	20923,08	382,382	148,611	301,306
18283,59	85,129	60,2	20,46	21000	342,625	167,166	5,737
18300	475,279	351,856	32,759	21077,63	99,281	16,69	10,932
18400	244,877	181,15	19,481	21100	375,441	297,503	1,229
18452,98	213,259	159,976	7,439	21184,21	84,421	191,532	0
18500	272,026	216,219	0,617	21200	651,704	340,077	781,085
18561,08	196,586	112,442	46,832	21300	36,597	24,73	8,53
18600	214,983	174,915	0	21307,2	539,852	919,004	18,216
18648,28	231,682	189,415	0	21400	132,569	88,256	7,237
18700	180,885	55,858	9,069	21429,09	344,231	17,854	78,741
18740,42	279,286	217,108	0,186	21500	317,56	124,796	1060,992
18800	460,02	383,808	23,606	21533,06	299,763	180,354	0
18900	374,311	213,997	21,532	21600	510,524	1051,789	0
18982,84	81,837	47,893	8,424	21700	25,232	16,245	0,801
19000	477,592	350,461	40,776	21705,28	449,092	307,419	2,548
19100	188,215	157,788	0	21800	197,124	243,719	0
19141,33	279,741	219,383	0	21842,88	269,285	37,014	25,533
19200	376,773	414,363	0	21900	30,173	26,432	0
19279,57	92,023	36,235	8,311	21906,33	459,824	460,198	0
19300	178,298	137,595	3,638	22000	451,714	452,388	0
19339,55	277,659	189,313	2,811	22100	7,55	6,46	0
19400	352,356	94,688	26,177	22101,67	444,791	381,604	0
19479,5	99,297	113,504	0	22200	69,65	58,971	0
19500	86,107	63,398	6,305	22215,58	380,196	340,623	0
19517,76	392,47	443,555	2,668	22300	465,343	733,028	0
19599,2	3,613	3,003	0	22400	447,698	270,961	13,247
19600	449,627	371,578	0	22500	286,241	212,477	47,534
19700	450,03	372,439	0	22559,9	141,172	122,222	22,84
19800	268,413	224,866	0	22586,6	69,644	257,818	0
19859,18	180,575	135,345	0	22600	407,964	218,492	397,997
19900	170,918	52,884	2,279	22662,75	174,716	133,717	3,347
19939,26	201,037	154,751	0	22700	450,294	348,341	8,189
19984,65	74,655	108,416	0	22800	351,586	286,281	0
20000	179,77	142,646	0,39	22878,92	94,382	69,894	1,179
20039,89	288,943	245,428	10,249	22900	443,948	356,368	0
20100	594,594	124,466	1451,616	23000	43,159	34,094	0,136
20179,94	190,648	33,783	536,631	23009,49	373,51	0	122,226
20200	539,854	439,727	314,454	23090,8	44,629	31,497	0
20269,1	158,727	169,815	30,358	23100	475,729	391,961	0
				23200	47,227	35,151	3,248
				23210,26	182,47	121,127	6,324
				23250,75	250,607	186,514	21,35
				23300	6,706	4,684	1,117



NUEVA SENDA PEATONAL Y MEJORA DEL CARRIL BICI EXISTENTE
ENTRE BAIONA Y LA GUARDIA. TRAMO BAIONA-OIA.



23301,37	481,372	352,343	60,929	27100	444,492	355,398	0,31
23400	436,836	228,303	0	27200	452,129	346,893	11,878
23500	474,838	771,937	0	27300	444,017	356,242	0
23600	462,09	0	443,475	27400	100,608	82,943	0
23700	477,078	812,461	0	27422,41	196,085	169,762	0
23800	454,916	507,52	0	27466,05	86,01	67,069	0
23900	267,72	61,611	12,469	27484,22	69,475	39,592	0,286
23961,13	181,889	129,757	4,627	27500	461,277	333,794	79,647
24000	99,909	64,77	11,646	27600	444,875	361,338	0
24021,26	370,853	270,167	14,025	27700	97,376	78,284	0
24100	449,374	0	382,313	27721,68	363,3	280,749	0,112
24200	463,957	635,926	0	27800	190,076	49,727	26,704
24300	453,54	495,682	0	27841,83	282,821	0	456,941
24400	470,851	658,319	0	27900	224,024	1,199	153,363
24500	123,665	104,748	0	27945,13	255,843	249,378	1,186
24527,79	327,092	222,408	14,184	28000	358,632	65,83	33,146
24600	262,425	604,956	0	28081,1	90,184	95,192	0
24651,09	221,84	0	41,869	28100	387,164	321,831	0
24700	177,712	0	46,11	28182,27	84,598	75,713	0
24740,65	266,503	220,253	0	28200	102,192	86,328	0
24800	457,852	604,773	0	28222,41	363,626	292,249	0
24900	439,894	248,524	1,535	28300	227,801	549,14	0
25000	327,029	89,447	13,375	28342,47	326,973	303,146	0
25074,55	111,128	58,599	0	28400	451,25	450,936	0
25100	291,835	239,739	0	28500	530,433	30,858	247,496
25165,15	154,412	67,878	5,176	28600	513,464	0	2033,123
25200	447,71	350,899	3,804	28700	14,138	9,453	5,632
25300	278,415	206,94	19,811	28702,53	327,361	197,857	399,407
25360,43	176,886	132,985	1,616	28762,61	613,089	443,426	5,654
25400	452,153	346,876	11,93	28900	498,965	477,039	0
25500	37,512	26,813	5,627	29000	483,976	451,318	0
25507,91	438,319	352,055	60,133	29100	462,798	399,73	0
25600	553,679	1852,879	0	29200	464,481	416,728	0
25699,49	2,309	1,884	0,052	29300	462,958	400,136	0
25700	452,742	346,463	13,193	29400	448,502	368,164	0
25800	16,627	12,208	1,246	29500	473,674	414,531	0
25803,39	482,124	313,474	61,128	29600	403,843	337,844	49,442
25900	496,824	977,808	0	29682,4	82,122	68,381	0
26000	184,98	22,361	17,718	29700	202,237	172,392	0
26042,21	254,917	154,089	0	29742,72	267,653	271,352	8,939
26100	440,73	76,264	37,126	29800	469,62	587,404	0
26200	478,115	0	771,949	29900	439,995	0	614,716
26300	189,428	76,641	39,007	30000	391,866	392,941	0
26340,45	266,793	205,885	2,792	30080,89	99,581	160,348	0
26400	465,429	657,356	0	30100	484,735	433,011	0
26500	466,02	642,663	0	30200	117,033	106,959	0
26600	461,269	105,237	101,667	30224,17	239,209	211,489	0
26700	467,303	627,526	0	30273,47	126,803	106,383	0
26800	41,607	26,393	2,125	30300	163,493	140,488	0
26809,23	400,472	81,854	31,254	30335,3	320,684	362,924	0
26900	13,942	11,312	0	30400	87,243	0	125,339
26903,01	449,546	361,213	2,213	30419,13	376,71	286,302	0,206
27000	247,678	329,75	0	30500	455,355	0	716,065
27052,34	227,096	316,783	0	30600	496,685	747,838	0



NUEVA SENDA PEATONAL Y MEJORA DEL CARRIL BICI EXISTENTE
ENTRE BAIONA Y LA GUARDIA. TRAMO BAIONA-OIA.

30700	451,856	266,221	0
30800	449,998	284,702	0
30900	50,746	46,72	0
30910,9	411,644	343,455	0
31000	5,773	5,476	0
31001,17	482,908	455,033	0
31100	466,991	531,177	0
31200	437,277	179,799	3,787
31300	445,511	317,072	0
31400	523,293	1170,598	0
31500	460,289	457,662	0
31600	492,108	724,271	0
31700	80,959	52,276	0
31717,97	390,743	372,881	0
31800	314,396	361,377	0
31863,32	182,472	171,056	0
31900	357,928	315,205	0
31976,11	115,007	98,486	0
32000	468,164	407,06	0
32100	466,567	407,787	0
32200	477,527	431,214	0
32300	469,613	414,297	0
32400	465,358	405,202	0
32500	470,115	412,564	0
32600	500,932	511,762	0
32700	465,492	405,49	0
32800	469,094	413,188	0
32900	470,34	415,851	0
33000	467,315	409,386	0
33100	463,193	400,575	0
33200	466,15	406,896	0
33300	465,963	406,496	0
33400	466,348	407,319	0
33500	464,927	405,407	0
33600	466,539	413,567	0
33700	392,697	335,543	0
33785,47	70,42	65,204	0
33800	387,989	370,657	0
33878,37	105,707	101,575	0
33900	476,752	423,786	0
34000	292,617	253,966	0
34063,02	165,663	120,84	0
34096,79	16,079	14,913	0
34100	495,149	433,165	0
34200	461,075	396,048	0
34300	463,503	401,238	0
34400	484,304	445,701	0
TOTALES	80317,272	67984,787	13152,981

ANEJO 14

FIRMES Y PAVIMENTOS



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. SECCIÓN DEL FIRME
 - 2.1. Carril bici sobre pavimento existente
 - 2.2. Carril bici de nueva construcción
 3. FIRMES Y PAVIMENTOS
 - 3.1. Pavimentos bituminosos
 - 3.2. Pavimentos de hormigón
 4. SOLUCIÓN ADOPTADA



1. INTRODUCCIÓN

La finalidad de este anejo es la definición de los firmes que van a ser usados en la ejecución del Proyecto.

Para la elaboración del mismo, se ha seguido el «Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento del carril bici», redactado por el Ministerio de Interior a través de la Dirección General de Tráfico y la «Norma 6.1-IC Secciones de firme».

La elección del tipo de firme para una vía ciclista dependerá de una serie de factores como, por ejemplo:

- Los requerimientos de los usuarios: cada persona usuaria de una vía ciclista solicitará el tipo de pavimento más adecuado a su situación. Los ciclistas, en función del tipo de bicicleta, tendrán una tolerancia diferente a los pavimentos.
- La integración visual: la elección del pavimento puede provocar el rechazo o la aceptación de la vía ciclista en función de la agresión producida sobre el entorno visual.
- Se debe tener especial cuidado en zonas sensibles como, por ejemplo, parques naturales, entornos de patrimonios artísticos o culturales...
- La continuidad: el tipo de firme sobre una vía ciclista ofrece unas ciertas características que mantienen la coherencia y la continuidad en los materiales, aspecto fundamental para una buena legibilidad de cara a las personas usuarias.
- El mantenimiento: la nueva vía ciclista deberá resistir muchos años antes de proceder a un cambio en el revestimiento. Se tendrán que valorar aspectos como la intrusión de las raíces de la vegetación y de las arenas procedentes de la lluvia. También se debe tener en cuenta el acceso de los vehículos de mantenimiento.
- El coste: el análisis de costes de construcción y mantenimiento se deberá tener en cuenta en el momento de decidir el tipo de firme.

Considerando estas reflexiones, la vía ciclista deberá tener un pavimento adecuado a la demanda y a los requerimientos específicos de cada zona.

2. SECCIÓN DEL FIRME

Hay que diferenciar entre las zonas de nueva construcción y la actuación que se realizará sobre el viario ya existente.

2.1. Carril bici sobre pavimento existente

En general, si la vía ciclista surge como ampliación en sección de una carretera, habrá que estudiar hasta que punto puede aprovecharse la explanada existente, la necesidad de disponer un nuevo firme o solo actuar sobre la capa más superficial. En este caso, sólo será necesario actuar sobre la capa más superficial, dejando la explanada en su estado actual.

Se considera que el pavimento existente en los tramos en los que existe carril bici en la actualidad está suficientemente diseñado para soportar el tráfico ciclista al que será expuesto el nuevo carril bici.

En los tramos donde ya existe pavimento, se realizará un fresado de 5 cm de espesor medio de pavimento y, a continuación, se extenderá el mismo acabado que en el resto de carril bici. Esto es, una capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente tipo AC-16 Surf D y una capa superficial de 1 cm de Slurry verde.

2.2. Carril bici de nueva construcción

Para la determinación de las distintas secciones de firme se ha acudido a la «Norma 6.1-IC Secciones de firme». Los criterios recogidos en dicha norma se consideran «útiles y cómodos» en el «Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento de carril bici» elaborado por la DGT.

La estructura del carril bici debe diseñarse en función de la superficie del pavimento a emplear, de la capacidad portante de la explanada y de los materiales disponibles para la ejecución del firme. El pavimento deberá garantizar una conducción confortable y segura. El ciclista está en contacto directo con el pavimento y es muy sensible a las irregularidades de su superficie. Deberán evitarse los baches, escalones y discontinuidades. A su vez, el pavimento deberá ofrecer resistencia al deslizamiento, cualidad exigible con vistas a la seguridad del ciclista. Resulta necesaria una acertada textura superficial que establezca un equilibrio entre los dos objetivos.

El firme de un carril bici deberá ser suficiente para soportar su propia construcción y mantener las características mecánicas iniciales durante el tiempo de proyecto. Deberá por ello ser inalterable a las condiciones climáticas del lugar, debe estar provisto para un mínimo mantenimiento y soportar la invasión del entorno.

A los efectos de aplicación de la «Norma 6.1-IC» se definen ocho categorías de tráfico pesado, según la IMDp (intensidad media diaria de vehículos pesados) que se prevea para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio.

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

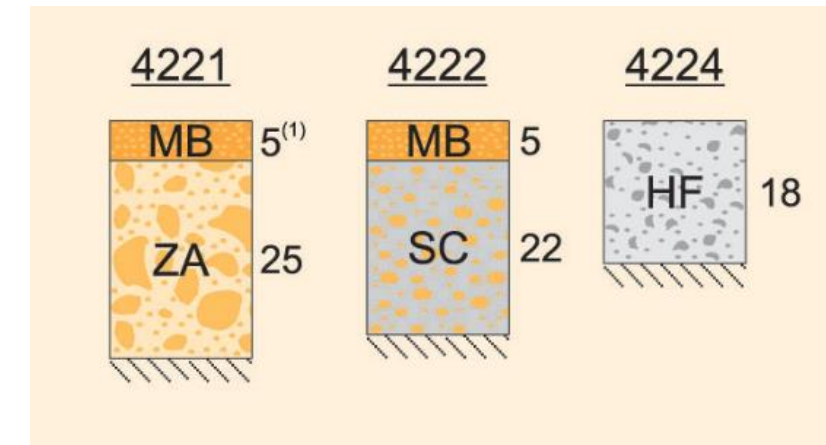
Este firme sólo va a ser usado por bicicletas, por lo que escogeremos la categoría de tráfico de vehículos pesados más baja, la T4, que se corresponde con una IMDp<50.

En el anejo de geotecnia se tuvo en cuenta los ensayos hechos con la finalidad de obtener el tipo de explanada que tenemos. Vistos los resultados, podemos decir que estamos ante una explanada E2.

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T31	T32	T41	T42
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	3111 MB 20 3112 MB 15 3114 HF 21 ZA 40	3211 MB 18 3212 MB 12 3214 HF 21 ZA 40	4111 MB 10 ¹⁾ 4112 MB 8 4114 HF 20 ZA 40	4211 MB 5 ¹⁾ 4212 MB 5 4214 HF 18 ZA 35
	E2	3121 MB 16 3122 MB 12 3124 HF 21 ZA 40	3221 MB 15 3222 MB 10 3224 HF 21 ZA 35	4121 MB 10 ¹⁾ 4122 MB 8 4124 HF 20 ZA 30	4221 MB 5 ¹⁾ 4222 MB 5 4224 HF 18 ZA 25
	E3	3131 MB 16 3132 MB 12 3134 HF 21 ZA 25	3231 MB 15 3232 MB 10 3234 HF 21 ZA 20	4131 MB 10 ¹⁾ 4132 MB 8 4134 HF 20 ZA 20	4231 MB 5 ¹⁾ 4232 MB 5 4234 HF 18 ZA 20

Espesores mínimos en cm

Si miramos el catálogo que nos ofrece la Instrucción para la explanada E2 y para tráfico T4 que incluyan las mezclas bituminosas, tendremos que escoger entre las 4221, 4223 y 4224.



Cada sección se designa por un número de cuatro cifras:

- Las dos primeras indica la categoría de tráfico pesado, T42
- La penúltima expresa la categoría de explanada, E2.
- La última hace referencia al tipo de firme, con el siguiente criterio:
 - 1: Mezclas bituminosas sobre capa granular.
 - 2: Mezclas bituminosas sobre suelocemento.
 - 3: Mezclas bituminosas sobre suelocemento.
 - 4: Pavimento de hormigón.

Así pues:

- 4221:** Capa de zahorra artificial de 25 cm y coronada por una mezcla bituminosa de 5 cm.
- 4222:** Capa de mezcla bituminosa de 5 cm sobre una capa de suelocemento de 22 cm.
- 4223:** Capa de 18 cm de hormigón.

3. FIRMES Y PAVIMENTOS

Es la parte superior de un firme, la que debe resistir los esfuerzos producidos por la circulación, proporcionando a ésta una superficie de rodadura cómoda y segura. La superficie de rodadura deberá proteger el firme y garantizar una conducción confortable y segura.

Cada material tiene sus características propias que le hacen más o menos apropiado, por lo que su elección deberá responder a ciertos criterios técnicos y económicos que se examinan a continuación.

El criterio económico es básico y condiciona la aplicación de los restantes. En cualquier caso se debe disponer de un mínimo que permita construir una obra durable.



Dentro de las características superficiales deberá considerarse el equilibrio entre la adherencia (seguridad) y la regularidad de la superficie (confort). No cabe duda que la adherencia es necesaria y que para lograrla en cierto grado deberá conseguirse una textura superficial rugosa, tanto más necesaria, cuanto más lluviosa sea la zona. Por otro lado esta rugosidad hará más incomoda la conducción, y las lesiones en caso de caída se agravan notablemente.

La evacuación rápida del agua se considera esencial, tanto por seguridad, debido a la pérdida de adherencia entre pavimento y neumático, como por comodidad, debido a las salpicaduras. En consecuencia, un carril bici deberá tener una pendiente longitudinal mínima del 1% y una pendiente transversal del 2%. Consecuente con lo anterior, deberá evitarse la formación de charcos.

La diferenciación visual del carril bici es un criterio importante ya que identificará el carril bici como tal por parte de los ciclistas y por parte del resto de usuarios, principalmente automovilistas. La clara diferenciación de un carril bici no es suficiente para su aceptación, pero un carril bici no diferenciado probablemente sea poco utilizado por los ciclistas, debido a su inseguridad. La diferenciación puede lograrse por el color y también por la textura superficial y una combinación de ambos puede ayudar al correcto funcionamiento de las intersecciones.

Otra característica superficial deseable es la minoración del ruido neumático-pavimento, muy ligada a la regularidad de éste.

3.1. Pavimentos bituminosos

La capa de tráfico consiste en una mezcla bituminosa en caliente colocada sobre una capa de material granular. El grueso de las capas puede variar en función del tipo y el volumen de tráfico previsto y de la calidad de la explanada. Es recomendable utilizar mezclas bituminosas de color con adición de óxido de hierro (mezclas rojas) o de cromo (mezclas verdes).

VENTAJAS	INCONVENIENTES
La superficie es dura y flexible, con buena adherencia y permite todos los usos posibles.	Es un producto derivado del petróleo que puede favorecer la intrusión de las raíces de los árboles cercanos.
Los precios no son elevados, aunque los productos de color pueden llegar a costar el doble que las mezclas asfálticas clásicas.	Su composición química puede agredir ambientalmente el entorno por la infiltración de productos carbonatados en el perímetro del pavimento.
En el caso de las mezclas de color, la componente estética y visual puede ser interesante.	Las variaciones climáticas y de temperatura pueden producir fisuras en la superficie.

3.2. Pavimentos de hormigón

La capa de tráfico consiste en una losa de hormigón en masa (o con placas prefabricadas), tendido directamente sobre la explanada o sobre una capa de material granular. El grueso de la losa puede variar en función de la calidad de la explanada y de si se coloca o no una capa de material granular intermedia. Es recomendable disponer de juntas de retracción transversal cada 5 metros.

VENTAJAS	INCONVENIENTES
La superficie presenta resistencias muy adecuadas al tráfico y al rozamiento.	Las juntas de retracción disminuyen el nivel de comodidad.
Facilidad de ejecución, no necesita maquinaria complicada.	Los precios de ejecución son más elevados que los de los otros elementos.
El coste de mantenimiento del firme es muy inferior al del pavimento bituminoso.	Con las variaciones climáticas se pueden producir fisuras.
Durabilidad en el tiempo, poco envejecimiento de los materiales	Los movimientos del terreno natural puede provocar roturas de la losa.
Por su rigidez, limita la intrusión de las raíces de los árboles próximos.	



			PAVIMENTO	
			Mezclas Bituminosas	Hormigón
CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DEL TIPO DE PAVIMENTO	Características superficiales	Diferencia visual de la vía	Posibilidad de usar betunes y áridos de color	Buena
		Regularidad superficial	Buena	Buena, pero condicionada por las juntas
		Adherencia	Buena	Buena
	Implantación	Ejecución	Casi artesanal	Fácil
		Integración con las vías existentes	Buena	Buena
	Conservación y explotación	Fisuración	Las fisuras terminan por aparecer	No, con un buen sistema de juntas
		Conservación de la superficie	Buena	Buena
		Señalización	Sin problemas	Sin problemas
		Bordillos	No necesario	No
		Limpieza	Fácil	Fácil

Se ha elegido como mezcla de rodadura una mezcla bituminosa en caliente tipo AC-16 Surf D.

TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

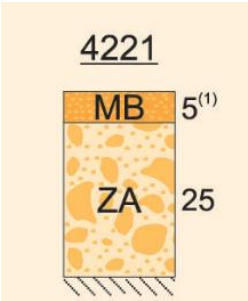
TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR (cm)
	DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*)	
RODADURA	AC16 surf D AC16 surf S	4 – 5
	AC22 surf D AC22 surf S	> 5
INTERMEDIA	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	5-10
BASE	AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	7-15
ARCENES(****)	AC16 surf D	4-6

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.
(**) Espesor mínimo seis centímetros (6 cm).
(***) Espesor máximo trece centímetros (13 cm).
(****)En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

4. SOLUCIÓN ADOPTADA

Teniendo en cuenta los criterios definidos anteriormente, se opta por disponer a lo largo del carril bici la sección compuesta por firme de mezcla bituminosa sobre capa granular.

Este tipo de sección está formada por una capa de zahorra artificial de 25 cm y una capa de rodadura de una mezcla bituminosa de 5 cm de espesor.



Para hacer más cómoda la circulación y para conseguir que el carril se adapte mejor en el entorno, pondremos una capa de 1 cm de espesor de Slurry verde., que es una mezcla homogénea de árido y cargas minerales, ligados mediante una emulsión a base de resinas sintéticas de color verde.

Riegos:

- Riego de adherencia: aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos previamente a la extensión sobre ésta de otra capa bituminosa.

Se dispondrá la emulsión C60B3 ADH, con una dotación no inferior a 200 de ligante residual, entre las capas MB y Slurry.



- Riego de imprimación: aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa granular, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa.

Se dispondrá la emulsión C50BF4 IMP, con una dotación no inferior a 500 g /m² de ligante residual, entre las capas MB y ZA.

ANEJO 15

CÁLCULO DE ESTRUCTURAS



1. INTRODUCCIÓN
2. ESTRUCTURA A CALCULAR
 - 2.1. Normativa de aplicación
 - 2.2. Tipo de madera
3. ACCIONES SOBRE LA SENDA PEATONAL DE MADERA
 - 3.1. Normativa de aplicación
 - 3.2. Acciones
 - 3.2.1. Acciones permanentes
 - Peso propio
 - Cargas muertas
 - 3.2.2. Acciones permanentes de valor no constante
 - 3.2.3. Acciones variables
 - Sobrecargas de uso:
 - Cargas debidas al tráfico
 - Empuje sobre barandillas
 - Acciones climáticas:
 - Viento
 - Nieve
 - Acciones térmicas
 - 3.2.4. Acciones accidentales
 - Impactos
 - Acciones sísmicas
 - 3.3. Coeficientes de seguridad
4. CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES
 - 4.1. Tablero
 - 4.2. Largueros
 - 4.3. Viga de atado
 - 4.4. Pilotes



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realizan los cálculos necesarios para garantizar la funcionalidad de la senda de madera hincada en el terreno a lo largo de todo el itinerario ciclista.

Se verifica la funcionalidad de la estructura mediante cálculos simples basados en elementos isostáticos: el entarimado, los largueros y las vigas transversales, todo ellos de madera.

Los datos de partida son la geometría de los elementos, su peso específico, una estimación de su resistencia última del lado de la seguridad y el límite de deformaciones admisibles para cada caso.

El método de cálculo consiste en una comprobación de los elementos, así como el límite de deformaciones, a partir de fórmulas analíticas, basadas en un modelo elástico y lineal. Se comprueban los elementos a flexión y a cortante y el estado último de deformación.

2. ESTRUCTURA A CALCULAR

El presente Proyecto comprende la ejecución de una senda peatonal. La ubicación en planta, así como la sección y los detalles constructivos se describen adecuadamente en los planos correspondientes. Debido a la geometría del terreno, se dispondrán dos secciones tipo dependiendo de la cota del terreno de la zona donde esté situada la senda peatonal. La tipología empleada es una pasarela peatonal biapoyada de 2'5 metros de ancho con pilotes cada 2'5 m en los tramos en los que el terreno se encuentre a una cota mínima de -0'45 m con respecto a la carretera actual y la misma estructura sin pilotes, es decir, directamente apoyada sobre el terreno, cuando la cota se encuentre entre 0 y -0'45 m. La longitud total aproximada de la senda completa es 16 500 m.

2.1. Normativa de aplicación

- Para el cálculo de las estructuras se han aplicado las siguientes normas:
- Código Técnico de la Edificación, Seguridad Estructural Madera, para el cálculo de los elementos de madera.
 - IAP-96: Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.
 - UNE EN 338: 2010, Madera estructural. Clases resistentes.

2.2. Elección de la madera

Se ha optado por emplear madera de pino marítimo «pinus pinaster». La asignación de la clase resistente depende de la calidad de la madera y, a su vez, ésta depende de la existencia y magnitud de sus singularidades.

Las clases resistentes, de acuerdo con la Norma UNE-EN 338: 2010 “Madera estructural. Clases resistentes” son las siguientes:

Procedencia	País que publica la norma de clasificación	Norma de clasificación	Especie (nombre comercial)	Nombre científico	Durabilidad natural	Código para el marcado	Calidad	Clase resistente
España	España	UNE 56544	Pino insignis o radiata	<i>Pinus insignis</i> o <i>Pinus radiata</i>	4-5, S, SH, S, S	PNRD	ME-1	C24
							ME-2	C18
							MEG	Pendiente
			Pino marítimo	<i>Pinus pinaster</i>	3-4, S, S, S, S	PNPN	ME-1	C24
							ME-2	C18
			Pino silvestre	<i>Pinus sylvestris</i>	3-4, S, S, S, S	PNSY	ME-1	C27
							ME-2	C18
							MEG	C22
			Pino laricio	<i>Pinus nigra</i>	4v, S, S, S, S	PNNL	ME-1	C30
							ME-2	C18
							MEG	C22

En el caso que nos ocupa, la clase resistente será C18. Lo que implica que las características resistentes serán:

		CONÍFERAS											
		C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
Resistencia característica N/mm ²													
Flexión	fm,k	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
Tracción paralela	ft,0,k	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30
Tracción perpendicular	ft,90,k	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Compresión paralela	fc,0,k	16	17	18	19	20	22	22	23	25	26	27	29
Compresión perpendicular	fc,90,k	2	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2
Cortante	fv,k	3	3,2	3,4	3,6	3,8	4	4	4	4	4	4	4
Densidad kg/m ³													
Densidad característica	ρk	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420	440	460
Propiedades rigidez N/mm ²													
Mód. elast. Medio paral. Fibras	E _{0,med}	7000	8000	9000	9500	10000	11000	11500	12000	13000	14000	15000	16000
Mód. elast. Paral. (5º percent.)	E _{0,05}	4700	5400	6000	6400	6700	7400	7700	8000	8700	9400	10000	10700
Mód. Elast. Medio perpen. Fibras	E _{90,med}	230	270	300	320	333	370	380	400	430	470	500	533
Mód. Medio cortante	G _{med}	440	500	560	590	630	690	720	750	810	888	940	1000

3. ACCIONES SOBRE LA PASARELA

3.1. Normativa de aplicación

Para la determinación de las acciones a considerar en el cálculo de las estructuras es de aplicación la «Norma IAP-98: Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras», pues ésta «también será de aplicación en el proyecto de obras asimilables de la red de carreteras, tales como pontones, tajeas y muros; en las pasarelas para peatones, ciclistas y/o ciclomotores que salven dicha red».

3.2. Acciones

Se consideran cuatro tipos de acciones: permanentes, permanentes de valor no constante, variables y accidentales.



3.2.1. Acciones permanentes

Peso propio

La determinación del peso se realiza a partir de las densidades de los materiales y de las mediciones de sus volúmenes. Se toma como densidad de la madera seca un valor de 550Kg/m³, que nos deja del lado de la seguridad.

Cargas muertas

Las cargas muertas actuantes sobre las distintas estructuras son debidas al peso de los elementos permanentes que gravitan sobre las mismas. Para el cálculo de estas acciones se emplea la misma densidad indicada anteriormente.

3.2.2. Acciones permanentes de valor no constante

Este tipo de acciones son presolicitaciones (que no existen en nuestro caso), acciones reológicas, retracción y fluencia (de magnitud despreciable) y acciones debidas al terreno (consideraremos que la cimentación garantiza que no se produzcan tales sollicitaciones).

3.2.3. Acciones variables

3.2.3.1. Sobrecargas de uso

Cargas debidas al tráfico

La norma IAP-98 establece para la modelización del tráfico peatonal una sobrecarga uniforme de 4 kN/m² extendida en toda la superficie, o en parte de ella según sea más desfavorable para el elemento en estudio.

Empuje sobre las barandillas

En el elemento superior de las barandillas, se considerará la actuación de una fuerza horizontal perpendicular a las mismas igual a 1.5 kN/m. La acción de dicha fuerza será simultánea a la de la sobrecarga uniforme de 4 kN/m² definida en el epígrafe anterior. La altura sobre el pavimento a la que se considerará actuando dicha fuerza será la del elemento superior de la barandilla, salvo que dicha altura sea mayor de 1.5 m, en cuyo caso se adoptará este valor como altura máxima de aplicación de la sollicitación.

Hay que indicar que esta acción tiene carácter local y, por tanto, sólo se utilizará para la comprobación de la propia barandilla y de sus anclajes, sin que deba ser considerada a efectos de ninguna otra verificación de la seguridad general de la estructura.

3.2.3.2. Acciones climáticas

Viento

La acción del viento se asimila a una carga estática. La IAP-98 establece una formulación simplificada de aplicación en puentes con luces máximas de vano inferiores a 40 m de luz (medida a ejes de apoyos) y de menos de 20 m de altura máxima de pilas (como es nuestro caso), en los cuales se podrá analizar el efecto del viento considerando exclusivamente su dirección transversal.

A continuación se expone el método y los pasos a seguir para la obtención de la carga estática equivalente a la acción del viento.

CÁLCULO SIMPLIFICADO

En puentes con luces máximas de vano inferiores a 40 m de luz (medida a ejes de apoyos) y de menos de 20 m de altura máxima de pilas, se podrá analizar el efecto del viento considerando exclusivamente la dirección transversal con los valores de los empujes indicados en la tabla, siempre que se esté del lado de la seguridad con respecto a los valores de cálculo utilizados en la elaboración de las mismas: Cd = 1,8 en tablero y 2,2 en pilas; Ct = 1 y Cr= 1,04.

Si la altura máxima de pilas es menor o igual a diez metros (< 10 m), se tomará el valor de la tabla siguiente correspondiente a Hmax = 10 m.

Tipo de entorno (*)	Empuje sobre el tablero (kN/m ²)		Empuje sobre pilas (kN/m ²)	
	Vref = 24 m/s	Vref = 28 m/s	Vref = 24 m/s	Vref = 28 m/s
I	1'94	2'64	2'37	3'22
II	1'66	2'25	2'03	2'76
III	1'25	1'71	1'54	2'08
IV	0'85	1'17	1'05	1'42

Tipos de entorno

Tipo I: orilla del mar o de un lago con al menos cinco kilómetros (5 km) de superficie de agua del lado de barlovento, o en zona rural plana y sin obstáculos de ningún tipo.

Tipo II: zona rural con algunos obstáculos aislados, tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.

Tipo III: zona suburbana, forestal o industrial.

Tipo IV: zona urbana en la que al menos el quince por ciento (15%) de la superficie esté edificada y la altura media de los edificios exceda de quince metros (15 m).

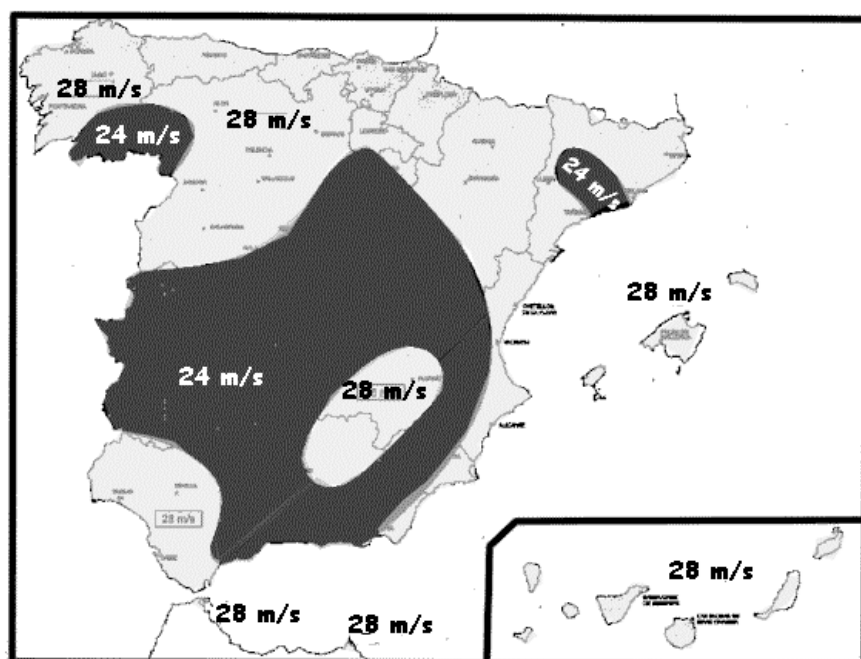
→ En el caso que nos ocupa, el entorno es de tipo I.

Velocidad de referencia

Se define la velocidad de referencia, v_{ref} , como la velocidad media a lo largo de un período de diez (10) minutos, medida en una zona plana y desprotegida frente al viento equivalente a un entorno de puente tipo II según se definen posteriormente, a una altura de 10 m, y con un período de retorno de 50 años.

De no existir datos específicos de la zona en la que se ubicará el puente, se podrá tomar el valor que se deduce del mapa de isotacas de la figura.

→ En el caso que nos ocupa, La velocidad de referencia es de 28 m/s.



Por lo tanto:

Empuje sobre el tablero = 2'64 kN/m².

Empuje sobre pilas = 3'22 kN/m².

No será necesario, por tanto, tener en cuenta el empuje vertical, siendo el punto de aplicación del empuje horizontal el definido en el apartado 3.2.3.2.1 e1.3) de la presente Instrucción.

Puesto que en su elaboración no se ha considerado la actuación simultánea del viento y de las sobrecargas de uso, siempre que se considere este caso, se emplearán también los mismos criterios indicados en el apartado 3.2.3.2.1 c) de la presente Instrucción, relativos a la reducción de la presión básica y al aumento correspondiente del área expuesta.

Viento sobre tableros

Momento de vuelco sobre el tablero

Si no existen datos más precisos respecto al momento de vuelco ejercido por el empuje del viento sobre el tablero, se supondrá que:

- El empuje horizontal está aplicado a una altura que en el caso de tableros de alma llena, puede estimarse en una distancia respecto a la base igual a 60 % de la altura equivalente h_{eq} definida a continuación:

Esta altura equivalente (m) será la obtenida al añadir al canto del tablero (en el caso de un tablero de vigas o varios cajones, se considerará únicamente el elemento de mayor canto) la altura de cualquier elemento no estructural que sea totalmente opaco frente al viento o, en el caso de considerar la presencia de la sobrecarga, la altura de esta siempre que no exista ningún elemento funcional opaco más alto que pueda estar situado por delante de ella según el sentido de actuación del viento que se esté considerando.

Por lo tanto, si las barreras de seguridad o las barandillas son permeables al paso del aire, no se considerarán en la determinación de esta altura equivalente, y el empuje que soportan y transmiten se calculará de forma independiente.

Empuje de viento

El empuje producido por el viento se calculará por separado para cada elemento del puente.

Se estimará mediante la siguiente expresión: $F = C_D \cdot A \cdot \frac{1}{2rv_c^2}$

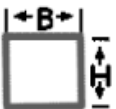


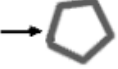
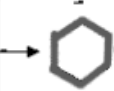

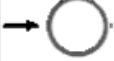
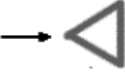


F = empuje horizontal del viento (N).

C_D = coeficiente de arrastre del elemento considerado.

A = área neta total del elemento expuesta al viento y proyectada sobre un plano normal a éste (m²).

$\frac{1}{2rv_c^2}$ = presión básica de cálculo (N/m²), en la que r es la masa específica del aire (1,25 kg/m³) y v_c la velocidad de cálculo (m/s).

La geometría de la barandilla es de sección rectangular, con $B = 0'05$ m y $H = 0'125$ m. Así que $B/H = 0'4$ y, por lo tanto, $C_d = 0'22$.

		B/H	<0,25	0,33	0,50	0,67	1,00	1,50	2,00	3,00	>4,00	
C_D			2,1	2,2	2,2	2,2	2,0	1,7	1,4	1,2	1,1	
		$C_D=1,4$										
			Sección circular con superficie lisa y tal que $DVD > 6 \text{ m}^2/\text{s}$ $C_D=0,7$						Sección circular con superficie lisa y tal que $DVD < 6 \text{ m}^2/\text{s}$ $C_D=1,2$			
	$C_D=1,8$		$C_D=1,6$			$C_D=1,4$						$C_D=1,3$
	$C_D=1,6$			$C_D=2,2$								$C_D=2,2$

El empuje horizontal del viento será entonces, a efectos prácticos, despreciable frente a la fuerza en punta de 1,5 kN/m que propone la IAP, por lo que se considera que el viento no influye a efectos de comprobación de la barandilla.

Nieve

A efectos de aplicación de la presente Instrucción, se supondrá actuando una sobrecarga de nieve en todas aquellas superficies del tablero sobre las que no se ha considerado la actuación de la sobrecarga de uso.

Sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal

Para la determinación del valor de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal, se ha dividido España en las cuatro zonas climáticas representadas en el mapa siguiente.



A continuación, se indican los valores característicos de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal para cada una de estas zonas climáticas en función de la altitud del terreno.

Altitud (m)	Zona I Norte-Atlántica	Zona II Norte-Mediterránea e Islas Baleares	Zona III Sur-Peninsular, Ceuta y Melilla	Zona IV Penibética e Islas Canarias
2000	7,4	6,2	4,8	4,8
1900	6,3	5,6	4,1	4,1
1800	5,3	5,0	3,5	3,5
1700	4,5	4,5	3,0	3,0
1600	3,8	4,0	2,6	2,6
1500	3,2	3,6	2,2	2,2
1400	2,2	2,6	1,6	1,6
1300	1,9	2,4	1,4	1,4
1200	1,8	2,1	1,2	1,2
1100	1,6	1,9	1,0	1,0
1000	1,1	1,7	0,9	0,9
900	0,7	1,1	0,6	0,4*
800	0,6	1,0	0,5	0,4*
700	0,5	0,7	0,4*	0,4*
600	0,4*	0,6	0,4*	0,4*
500	0,4*	0,6	0,4*	0,4*
400	0,4*	0,5	0,4*	0,4*
0-200	0,4*	0,4*	0,4*	0,4*

Zona I Norte Atlántica, altitud 0-200 m, sobrecarga $S_k = 0'4 \text{ kN/m}^2$.

Sobrecarga de nieve sobre superficies de tableros

Como valor característico de la sobrecarga de nieve sobre superficies de tableros de puentes (q) se adoptará definido por la siguiente expresión: $q = 0'8 \cdot S_k = 0'8 \cdot 0'4 = 0'32 \text{ kN/m}^2$.

Acciones térmicas

La IAP no contempla sobrecargas debidas a los efectos de la variación de temperaturas en la madera. Además, dada la escasa longitud de los elementos proyectados, no es previsible que se produzcan dilataciones que supongan sobrecargas apreciables.



3.2.4. Acciones accidentales

Impactos

Por el emplazamiento de las estructuras y por la separación física de las zonas de circulación de vehículos, no es necesario considerar estas acciones accidentales.

Acciones sísmicas

Debido al bajo riesgo sísmico que presenta la zona en la que se ubica el proyecto, no es necesario tener en cuenta los efectos sísmicos para el cálculo de las estructuras.

3.3. Coeficientes de seguridad

Los valores de cálculo de las diferentes acciones serán los obtenidos aplicando el correspondiente coeficiente parcial de seguridad, F , a los valores representativos de las acciones definidos en el apartado anterior.

En E.L.U. (Estados Límite Último), para los coeficientes parciales de seguridad, F , se adoptarán los valores básicos de las normas de materiales correspondientes:

ACCIONES PERMANENTES: $\gamma_F = 1'35$

ACCIONES VARIABLES: $\gamma_F = 1'50$

TIPO DE ACCION	SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS		SITUACIONES ACCIDENTALES	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
PERMANENTE (1), (2)	$g_G=1,0$	$g_G=1,35$	$g_G=1,0$	$g_G=1,0$
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	Pretensado P1 (3)	$g_G=1,0(*)$	$g_G=1,0(*)$	$g_G=1,0(*)$
	Pretensado P2 (4)	$g_G=1,0$	$g_G=1,35$	$g_G=1,0$
	Otra presolicitación	$g_G=0,95$	$g_G=1,05$	$g_G=1,0$
	Reológica	$g_G=1,0$	$g_G=1,35$	$g_G=1,0$
	Acción del terreno	$g_G=1,0$	$g_G=1,50$	$g_G=1,0$
VARIABLE	$g_Q=0$	$g_Q=1,50$	$g_Q=0$	$g_Q=1,0$
ACCIDENTAL	-	-	$g_A=1,0$	$g_A=1,0$

4. CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

4.1. Tablero

Se predetermina que el tablero estará formado por listones de dimensiones 2,5x0,12x0,08 m.

4.1.1. Características de la sección

$$A = 0'20 \cdot 0'08 = 0'016 \text{ m}^2 = 160 \text{ cm}^2$$

$$I_x = \frac{1}{12} \cdot 0'20 \cdot 0'08^3 = 8'533 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4 = 853'33 \text{ cm}^4$$

4.1.2. Cargas máximas

En el análisis de cargas que soporta el tablero se considerarán por separado las cargas permanentes (peso propio) y las sobrecargas de uso, accidentales, (peso de las personas que pasean por la pasarela).

Cargas permanentes

El valor de la densidad viene reflejado en la tabla del capítulo 2.2. de este anejo siendo éste 230 kg/m³.

$$CP = 0'016 \cdot 320 = 5'12 \text{ kg/m}$$

Sobrecargas de uso

Para el cálculo de las sobrecarga de uso debido al tránsito de personas se supondrá que todo el tablero está cargado uniformemente con cuatro personas por metro cuadrado. Para quedarnos del lado de la seguridad, se considerará que el peso medio por persona es de 100 kg.

$$SC = 400 \cdot 0'20 = 80 \text{ kg/m}$$

CARGAS		
CP (kg/m)	SC (kg/m)	CP+SC
5,12	80,00	85,12

4.1.3. Esfuerzos

Teniendo en cuenta que todos los tramos son isostáticos, calculamos los esfuerzos máximos para una viga biapoyada con una carga uniformemente distribuida.

ESFUERZOS MÁXIMOS			
FLECTOR MÁX (kg·m)		CORTANTE MÁX (kg)	
$ql^2/8$		$ql/2$	
CP	CP+SC	CP	CP+SC
0,63	10,43	2,53	42,13



4.1.4. Comprobación de resistencia

Carga permanente CP

Momento

$$M_k = 0,63 \text{ kg} \cdot \text{m} = 63 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$
$$\gamma_d = 1,35$$

$$M_d = 1,35 \cdot 63 = 85,05 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma_d = \frac{M_d \cdot y}{I_x} = \frac{85,05 \cdot 4}{853,33} = 0,399 \text{ kg/cm}^2$$

Cortante

$$Q_k = 2,53 \text{ kg}$$
$$\gamma_d = 1,35$$

$$Q_d = 1,35 \cdot 2,53 = 3,41 \text{ kg}$$

$$\tau_d = \frac{Q_d \cdot 1,5}{A} = \frac{3,41 \cdot 1,5}{160} = 0,032 \text{ kg/cm}^2$$

Valores admisibles

Según el CTE, DB SE-Madera, el valor de cálculo x_d de una propiedad del material se define como:

$$x_d = k_{\text{mod}} \cdot \left(\frac{x_k}{\gamma_m} \right)$$

siendo:

x_k = valor característico de la propiedad del material.

Flexión: 18 N/mm²

Cortante: 3,4 N/mm²

γ_m = coeficiente parcial de seguridad = 1,3.

k_{mod} = factor de modificación, cuyos valores se determinan teniendo en cuenta la combinación de carga y clase de servicio = 0,5.

En general, las estructuras de madera expuestas a un ambiente exterior sin cubrir se encuentran en clase de servicio 3.

Tabla 2.4 Valores del factor k_{mod}

Material	Norma	Clase de servicio	Clase de duración de la carga				
			Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea
Madera maciza	UNE-EN 14081-1	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Madera laminada encolada	UNE-EN 14080	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Madera microlaminada	UNE-EN 14374, UNE-EN 14279	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Tablero contrachapado	UNE-EN 636						
	Tipo EN 636-1,2 y 3	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
	Tipo EN 636-2 y 3	2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
	Tipo EN 636-3	3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

$$\text{Flexión } \sigma_u = 0,5 \cdot \frac{180}{1,3} = 69,23 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Cortante } \tau_u = 0,5 \cdot \frac{3,4}{1,3} = 13,07 \text{ kg/cm}^2$$

COMPARATIVA TENSIONES MÁXIMAS/ADMISIBLES

σ_d (kg/cm ²)	σ_u (kg/cm ²)	τ_d (kg/cm ²)	τ_u (kg/cm ²)
0,399	69,23	0,032	13,07

Carga permanente + Sobrecarga de uso CP+SC

Momento

$$M_k = 10,43 \text{ kg} \cdot \text{m} = 1043 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$
$$\gamma_d = 1,5$$

$$M_d = 1,5 \cdot 1043 = 1564,50 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma_d = \frac{M_d \cdot y}{I_x} = \frac{1564,50 \cdot 4}{853,33} = 7,33 \text{ kg/cm}^2$$

Cortante

$$Q_k = 42,13 \text{ kg}$$
$$\gamma_d = 1,5$$

$$Q_d = 1,5 \cdot 42,13 = 63,19 \text{ kg}$$

$$\tau_d = \frac{Q_d \cdot 1,5}{A} = \frac{63,19 \cdot 1,5}{160} = 0,592 \text{ kg/cm}^2$$



Valores admisibles

Según el CTE, DB SE-Madera, el valor de cálculo x_d de una propiedad del material se define como:

$$x_d = k_{mod} \cdot \left(\frac{x_k}{\gamma_m} \right)$$

siendo:

x_k = valor característico de la propiedad del material.

Flexión: 18 N/mm²

Cortante: 3,4 N/mm²

γ_m = coeficiente parcial de seguridad = 1,3.

k_{mod} = para combinaciones de acciones corresponderá a la carga de más corta duración. Por lo tanto = 0,65.

$$\text{Flexión } \sigma_u = 0,65 \cdot \frac{180}{1,3} = 90 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Cortante } \tau_u = 0,65 \cdot \frac{3,4}{1,3} = 17 \text{ kg/cm}^2$$

COMPARATIVA TENSIONES MÁXIMAS/ADMISIBLES

σ_d (kg/cm ²)	σ_u (kg/cm ²)	τ_d (kg/cm ²)	τ_u (kg/cm ²)
7,33	90	0,592	17

4.1.5. Comprobación de deformaciones

$$E = 9\,000 \text{ N/mm}^2 = 90\,000 \text{ kg/cm}^2$$

$$u = \frac{5qL^4}{384EI} = \frac{5 \cdot q \cdot 99^4}{384 \cdot 90\,000 \cdot 853,33} = 1,628 \cdot 10^{-2} \cdot q$$

Carga permanente CP

$$u = 1,628 \cdot 10^{-2} \cdot 0,0512 = 0,00083 \text{ cm}$$

Carga permanente + Sobrecarga de uso CP+SC

$$u = 1,628 \cdot 10^{-2} \cdot 0,8512 = 0,0138 \text{ cm}$$

Valores admisibles

$$u_{adm} = \frac{L}{300} = \frac{990}{300} = 3,3 \text{ mm} = 0,33 \text{ cm}$$

COMPARATIVA DEFORMACIONES MÁXIMAS ADMISIBLES

CP		CP+SC	
u (cm)	u_{adm} (cm)	u (cm)	u_{adm} (cm)
0,00083	0,33	0,0138	0,33

4.2. Largueros

El tablero se apoya en una serie de listones de madera llamados largueros. Se han predeterminado con las siguientes dimensiones: 2,5x0,12x0,2 m.

4.2.1. Características de la sección

$$A = 0'20 \cdot 0'12 = 0'024 \text{ m}^2 = 240 \text{ cm}^2$$

$$I_x = \frac{1}{12} \cdot 0'12 \cdot 0'20^3 = 8 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4 = 8\,000 \text{ cm}^4$$

4.2.2. Cargas máximas

En el análisis de cargas que soporta el larguero se considerarán por dos cargas permanentes (peso propio de los largueros y el peso propio del tablero de madera) y la sobrecarga de uso debida a las personas que transitan el sendero.

Cargas permanentes

$$CP_1 = 0'024 \cdot 320 = 7,68 \text{ kg/m}$$

$$CP_2 = 320 \cdot 2,50 \cdot 0,08 \cdot \frac{1}{2} = 32 \text{ kg/m}$$

$$CP_t = CP_1 + CP_2 = 39,68 \text{ kg/m}$$

Sobrecargas de uso

Para el cálculo de las sobrecarga de uso debido al tránsito de personas se supondrá que cada larguero está cargado uniformemente con cuatro personas por metro cuadrado. Para quedarnos del lado de la seguridad, se considerará que el peso medio por persona es de 100 kg.

$$SC = 400 \cdot 2,50 \cdot \frac{1}{2} = 500 \text{ kg/m}$$



CARGAS		
CP (kg/m)	SC (kg/m)	CP+SC
39,68	500	539,68

4.2.3. Esfuerzos

Teniendo en cuenta que todos los tramos son isostáticos, calculamos los esfuerzos máximos para una viga biapoyada con una carga uniformemente distribuida.

ESFUERZOS MÁXIMOS			
FLECTOR MÁX (kg·m)		CORTANTE MÁX (kg)	
$ql^2/8$		$ql/2$	
CP	CP+SC	CP	CP+SC
31	421,63	49,60	674,60

4.2.4. Comprobación de resistencia

Carga permanente CP

Momento

$$M_k = 31 \text{ kg} \cdot \text{m} = 3\,100 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$
$$\gamma_d = 1,35$$

$$M_d = 1,35 \cdot 3\,100 = 4\,185 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma_d = \frac{M_d \cdot y}{I_x} = \frac{4\,185 \cdot 10}{8\,000} = 5,23 \text{ kg/cm}^2$$

Cortante

$$Q_k = 49,60 \text{ kg}$$
$$\gamma_d = 1,35$$

$$Q_d = 1,35 \cdot 49,60 = 66,96 \text{ kg}$$

$$\tau_d = \frac{Q_d \cdot 1,5}{A} = \frac{66,96 \cdot 1,5}{240} = 0,42 \text{ kg/cm}^2$$

Valores admisibles

Según el CTE, DB SE-Madera, el valor de cálculo x_d de una propiedad del material se define como:

$$x_d = k_{mod} \cdot \left(\frac{x_k}{\gamma_m} \right)$$

siendo:

x_k = valor característico de la propiedad del material.

Flexión: 18 N/mm^2

Cortante: $3,4 \text{ N/mm}^2$

γ_m = coeficiente parcial de seguridad = 1,3.

k_{mod} = factor de modificación, cuyos valores se determinan teniendo en cuenta la combinación de carga y clase de servicio = 0,5

$$\text{Flexión } \sigma_u = 0,5 \cdot \frac{180}{1,3} = 69,23 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Cortante } \tau_u = 0,5 \cdot \frac{3,4}{1,3} = 13,07 \text{ kg/cm}^2$$

COMPARATIVA TENSIONES MÁXIMAS/ADMISIBLES			
σ_d (kg/cm ²)	σ_u (kg/cm ²)	τ_d (kg/cm ²)	τ_u (kg/cm ²)
5,23	69,23	0,42	13,07

Carga permanente + Sobrecarga de uso CP+SC

Momento

$$M_k = 421,63 \text{ kg} \cdot \text{m} = 42\,163 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$
$$\gamma_d = 1,5$$

$$M_d = 1,5 \cdot 42\,163 = 63\,244,50 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma_d = \frac{M_d \cdot y}{I_x} = \frac{63\,244,50 \cdot 10}{8\,000} = 79,05 \text{ kg/cm}^2$$

Cortante

$$Q_k = 674,60 \text{ kg}$$
$$\gamma_d = 1,5$$

$$Q_d = 1,5 \cdot 674,60 = 1011,90 \text{ kg}$$

$$\tau_d = \frac{Q_d \cdot 1,5}{A} = \frac{1011,90 \cdot 1,5}{240} = 6,32 \text{ kg/cm}^2$$

Valores admisibles

Según el CTE, DB SE-Madera, el valor de cálculo x_d de una propiedad del material se define como:



$$x_d = k_{mod} \cdot \left(\frac{x_k}{\gamma_m} \right)$$

siendo:

x_k = valor característico de la propiedad del material.

Flexión: 18 N/mm²

Cortante: 3,4 N/mm²

γ_m = coeficiente parcial de seguridad = 1,3.

k_{mod} = para combinaciones de acciones corresponderá a la carga de más corta duración. Por lo tanto = 0,65.

$$\text{Flexión } \sigma_u = 0,65 \cdot \frac{180}{1,3} = 90 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Cortante } \tau_u = 0,65 \cdot \frac{3,4}{1,3} = 17 \text{ kg/cm}^2$$

COMPARATIVA TENSIONES MÁXIMAS/ADMISIBLES			
σ_d (kg/cm ²)	σ_u (kg/cm ²)	τ_d (kg/cm ²)	τ_u (kg/cm ²)
79,05	90	6,32	17

4.2.5. Comprobación de deformaciones

$$E = 9\,000 \text{ N/mm}^2 = 90\,000 \text{ kg/cm}^2$$

$$u = \frac{5qL^4}{384EI} = \frac{5 \cdot q \cdot 250^4}{384 \cdot 90\,000 \cdot 8\,000} = 0,071 \cdot q$$

Carga permanente CP

$$u = 0,071 \cdot 0,39 = 0,027 \text{ cm}$$

Carga permanente + Sobrecarga de uso CP+SC

$$u = 0,071 \cdot 5,39 = 0,383 \text{ cm}$$

Valores admisibles

$$u_{adm} = \frac{L}{300} = \frac{2500}{300} = 8,33 \text{ mm} = 0,833 \text{ cm}$$

COMPARATIVA DEFORMACIONES MÁXIMAS ADMISIBLES			
CP		CP+SC	
u (cm)	u_{adm} (cm)	u (cm)	u_{adm} (cm)
0,027	0,833	0,383	0,833

4.3. Viga de atado

4.3.1. Características de la sección

$$A = 0'20 \cdot 0'20 = 0'04 \text{ m}^2 = 400 \text{ cm}^2$$

$$I_x = \frac{1}{12} \cdot 0'20 \cdot 0'20^3 = 1,33 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4 = 13\,333,33 \text{ cm}^4$$

4.3.2. Cargas máximas

Cargas permanentes

$$CP_1 = 0'04 \cdot 320 = 12,80 \text{ kg/m}$$

$$CP_2 = 320 \cdot 2,50 \cdot 0,20 \cdot 0,12 + \frac{320 \cdot 2,50 \cdot 0,12 \cdot 0,08}{2} = 19,20 + 3,84 = 23,04 \text{ kg}$$

Sobrecargas de uso

La sobrecarga de uso es la resultante de las sobrecargas de los elementos:

$$SC = 333,33 \text{ kg}$$

4.3.3. Esfuerzos

Consideramos conjuntamente cargas permanentes y sobrecargas de uso, por ser el caso más desfavorable. Si cumple para la suma conjunta de las dos acciones también cumplirá para las cargas permanentes actuando solas.

Analizaremos primero el caso de la carga permanente repartida uniforme.

ESFUERZOS MÁXIMOS	
FLECTOR MÁX (kg·m)	CORTANTE MÁX (kg)
$ql^2/8$	$ql/2$
CP	CP
7,05	13,44



4.3.4. Comprobación de resistencia

Carga permanente CP

Momento

$$M_k = 7,05 \text{ kg} \cdot \text{m} = 705 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\gamma_d = 1,5$$

$$M_d = 1,5 \cdot 705 = 1\,057,50 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma_d = \frac{M_d \cdot y}{I_x} = \frac{1\,057,50 \cdot 10}{13\,333,33} = 0,79 \text{ kg/cm}^2$$

Cortante

$$Q_k = 13,44 \text{ kg}$$

$$\gamma_d = 1,5$$

$$Q_d = 1,5 \cdot 13,44 = 20,16 \text{ kg}$$

$$\tau_d = \frac{Q_d \cdot 1,5}{A} = \frac{20,16 \cdot 1,5}{400} = 0,07 \text{ kg/cm}^2$$

Valores admisibles

$$\text{Flexión } \sigma_u = 0,65 \cdot \frac{180}{1,3} = 90 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Cortante } \tau_u = 0,65 \cdot \frac{34}{1,3} = 17 \text{ kg/cm}^2$$

COMPARATIVA TENSIONES MÁXIMAS/ADMISIBLES			
σ_d (kg/cm ²)	σ_u (kg/cm ²)	τ_d (kg/cm ²)	τ_u (kg/cm ²)
0,79	90	0,07	17

4.3.5. Comprobación de resistencia a compresión uniforme perpendicular a la fibra

El CTE, DB SE-Madera especifica que para que esta comprobación se cumpla debe cumplirse:

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$$

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}}$$

siendo:

$\sigma_{c,90,d}$ = tensión de cálculo a compresión perpendicular a la fibra.

$F_{c,90,d}$ = valor de cálculo de la carga de compresión perpendicular a la fibra.

A_{ef} = área de contacto eficaz en compresión perpendicular a la fibra.

$f_{c,90,d}$ = resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra.

$k_{c,90}$ = factor que tiene en cuenta la distribución de la carga, la posibilidad de hienda y la deformación máxima por compresión perpendicular.

$k_{c,90}$ = 1,0 salvo que sean de aplicación las condiciones definidas en los párrafos siguientes:

- En el caso de largueros (apoyo en continuo), siempre que $l_1 \geq 2h$

$k_{c,90}$ = 1,25 para madera maciza de coníferas.

$k_{c,90}$ = 1,5 para madera laminada encolada de coníferas.

- En el caso de piezas sobre apoyos aislados, siempre que $l_1 \geq 2h$

$k_{c,90}$ = 1,5 para madera maciza de coníferas.

$k_{c,90}$ = 1,75 para madera laminada encolada de coníferas siempre que $l \leq 400 \text{ mm}$.

Donde h es el canto de la pieza y l es la longitud de contacto.

Para nuestro caso:

$$k_{c,90} = 1,0$$

$$A_{ef} = 0,20 \cdot 0,20 = 0,04 \text{ m}^2 = 400 \text{ cm}^2$$

$$F_{c,90,d} = 1,5 \cdot 355,09 = 532,64 \text{ kg}$$

$$f_{c,90,d} = 2,2 \text{ N/mm}^2 = 22 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{c,90,k} = 1,5 \cdot 22 = 33 \text{ kg/cm}^2$$

Así que:

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}} = \frac{532,64}{400} = 1,33 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,0 \cdot 33 = 33 \text{ kg/cm}^2$$

$$1,33 \text{ kg/cm}^2 \leq 33 \text{ kg/cm}^2$$

4.3.6. Comprobación de deformaciones

Carga permanente CP

$$E = 9\,000 \text{ N/mm}^2 = 90\,000 \text{ kg/cm}^2$$

$$u = \frac{5qL^4}{384EI} = \frac{5 \cdot q \cdot 210^4}{384 \cdot 90\,000 \cdot 13\,333,33} = 2,11 \cdot 10^{-2} \cdot q$$

$$u = 2,11 \cdot 10^{-2} \cdot 12,80 = 0,27 \text{ cm}$$



Cargas permanentes + Sobrecarga de uso CP+SC

$$u = \frac{RL^3}{48EI} = \frac{R \cdot 210^3}{48 \cdot 90\,000 \cdot 13\,333,33} = 1,61 \cdot 10^{-4} \cdot R$$

$$u = 1,61 \cdot 10^{-4} \cdot 369,17 = 0,059 \text{ cm}$$

Valores admisibles

$$u_{adm} = \frac{L}{300} = \frac{2100}{300} = 7 \text{ mm} = 0,7 \text{ cm}$$

COMPARATIVA DEFORMACIONES MÁXIMAS ADMISIBLES			
CP		CP+SC	
u (cm)	u _{adm} (cm)	u (cm)	u _{adm} (cm)
0,27	0,7	0,32	0,05

4.4. Pilotes

4.4.1. Introducción

Diámetro

Para este Proyecto, se tomarán pilotes de madera de sección maciza cuadrada de 0,2 m de lado. Tenemos que comprobar que cumple las limitaciones de diámetro establecidas tal que $D > 150 \text{ mm}$.

$$D = \sqrt{0,2^2 + 0,2^2} = 0,283 \text{ m} = 283 \text{ mm} > 150 \text{ mm}$$

Longitud

La longitud de los pilotes será variable y dependerá de la cartografía de la zona, siendo requisito imprescindible que el tablero de la pasarela quede alineado con el carril-bici adyacente.

Longitud hincada se establecerá siguiente el libro «Geotecnia y Cimientos» de J.A. Jiménez Salas:

$$L = 3 \cdot L_e$$

$$L_e = \sqrt[4]{\frac{E_p \cdot I_p}{G}}$$

$$E_p = 9\,000 \text{ N/mm}^2 = 9 \text{ kN/mm}^2$$

$$I_p = \frac{1}{12} \cdot \pi \cdot r^4 = \frac{1}{12} \cdot \pi \cdot \left(\frac{280}{2}\right)^4 = 1,006 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$$

$$G = \frac{E_s}{3} = \frac{1,50}{3} = 0,50 \text{ kN/mm}^2$$

$$L_e = \sqrt[4]{\frac{9 \cdot 1,006 \cdot 10^8}{0,50}} = 206,271 \text{ mm}$$

$L = 3 \cdot 206,271 = 618,81 \text{ mm}$ es la longitud mínima de hincamiento.

4.4.2. Capacidad admisible de carga

Los pilotes de madera resistente altos esfuerzos al ser hincados, por lo tanto, su capacidad se limita aproximadamente a 25-30 t.

Deben usarse zapatas de acero para evitar daños en la punta del pilote. La parte superior de los pilotes de madera también podría dañarse al ser hincados, para evitarlo se usa una banda metálica o un cabezal.

Para los valores de cálculo seguiremos el Código Técnico de Edificación, DB SE-Madera.

La capacidad admisible de carga de pilote es:

$$Q_{adm} = A_p \cdot f_w$$

donde:

A_p = área promedio de la sección transversal del pilote.

f_w = esfuerzo admisible de la madera.

En nuestro caso:

$$A_p = 0,20 \cdot 0,20 = 0,04 \text{ m}^2 = 400 \text{ cm}^2$$

$$f_w = 18 \text{ N/mm}^2 = 180 \text{ kg/cm}^2$$

$$Q_{adm} = 400 \cdot 180 = 72\,000 \text{ kg} = 72 \text{ t}$$

4.4.3. Tope estructural

El tope estructural o carga nominal es el valor de cálculo de la capacidad resistente del pilote. Se debe comprobar que, la sollicitación axial sobre cada pilote, no supere este tope.



Depende de:

- La sección transversal.
- El tipo de material.
- El procedimiento de ejecución.
- El terreno.

$$Q_{\text{tope}} = \sigma \cdot A$$

siendo:

σ = tensión del pilote.

A = área de la sección transversal.

Tabla 5.1. Valores recomendados para el tope estructural de los pilotes

Procedimiento	Tipo de pilote	Valores de σ (Mpa)
Hincados	Hormigón pretensado o postesado	0,30 ($f_{ck} - 0,9 f_p$)
	Hormigón armado	0,30 f_{ck}
	Metálicos	0,30 f_{yk}
	Madera	5
Tipo de apoyo		
		Suelo firme Roca
Perforados ⁽¹⁾	Entubados	5 6
	Lodos	4 5
	En seco	4 5
	Barrenados sin control de parámetros	3,5 -
	Barrenados con control de parámetros	4 -

En nuestro caso:

$$\sigma = 5 \text{ MPa} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ t/mm}^2$$

$$A = 0,04 \text{ m}^2 = 40 \text{ 000 mm}^2$$

$$Q_{\text{tope}} = 5 \cdot 10^{-4} \cdot 40 \text{ 000} = 20 \text{ t}$$

4.4.4. Carga total sobre el pilote

Cada pilote soportará las siguientes cargas:

PESO PROPIO DEL TABLERO: correspondiente a una superficie 2,50x2,50 m. Por simplicidad, hemos supuesto el tablero continuo.

$$P_T = 320 \cdot 2,50 \cdot 2,50 \cdot 0,08 \cdot \frac{1}{2} = 80 \text{ kg}$$

PESO PROPIO DE LOS LARGUEROS

$$P_L = 320 \cdot 2,50 \cdot 0,12 \cdot 0,20 \cdot \frac{1}{2} = 9,60 \text{ kg}$$

PESO PROPIO VIGA DE ATADO

$$P_V = 320 \cdot 2,10 \cdot 0,20 \cdot 0,20 \cdot \frac{1}{2} = 13,44 \text{ kg}$$

SOBRECARGA DE USO: correspondiente a una superficie de 2,50x2,50 m.

$$P_{SC} = 400 \cdot 2,50 \cdot 2,50 \cdot \frac{1}{2} = 1 \text{ 250 kg}$$

CARGA TOTAL:

$$Q_t = 80 + 9,60 + 13,44 + 1200 = 1303,04 \text{ kg} = 1,3 \text{ t} \ll 20 \text{ t}$$

La resistencia del pilote es muy superior a la carga que tendrá que soportar.

4.4.5. Carga de hundimiento del pilote

Siguiendo las «Recomendaciones de la Guía para Cimentaciones Profundas» del Ministerio de Fomento, calculamos la carga de hundimiento.

Pilotes empotrados en roca

La carga de hundimiento Q_h de los pilotes que se empotran en roca tiene dos componentes: la parte correspondiente a la resistencia por punta Q_p y la debida a la parte del fuste en contacto con la roca Q_f .

$$Q_h = Q_p + Q_f$$

Resistencia por punta

La resistencia por punta puede estimarse como el producto del área de la punta A_p por una presión límite de rotura, q_p :

$$Q_p = A_p \cdot q_p$$

Se recomienda tomar como carga de hundimiento para pilotes en roca el siguiente valor: $q_p = 2 \cdot$

$P_{v \text{ adm}}$



siendo:

$$p_{v adm} = p_0 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \sqrt{\frac{q_u}{p_0}}$$

donde:

$p_{v adm}$ = presión admisible para una cimentación superficial en roca.

p_0 = presión de referencia. Deberá tomarse un valor de 1 MPa.

q_u = resistencia a compresión simple de la roca sana.

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ = parámetros adimensionales que dependen del tipo de roca, de su grado de alteración y del espaciamiento de las litoclasas.

Para la correcta elección de estos parámetros se consultará el «Anejo 05: Geología».

GRUPO N.º	NOMBRE GENÉRICO	EJEMPLOS	α_1
1	Rocas carbonatadas con estructura bien desarrollada	• Calizas, dolomías y mármoles puros • Calcarenitas de baja porosidad	1,0
2	Rocas ígneas y rocas metamórficas (*)	• Granitos, cuarcitas • Andesitas, riolitas • Pizarras, esquistos y gneises (esquistosidad subhorizontal)	0,8
3	Rocas sedimentarias (**) y algunas metamórficas	• Calizas margosas, argilitas, limolitas, areniscas y conglomerados • Pizarras y esquistos (esquistosidad verticalizada) • Yesos	0,6
4	Rocas poco soldadas	• Areniscas, limolitas y conglomerados poco cementados • Margas	0,4

Los valores que se recomiendan para establecer el valor del parámetro α_2 son los siguientes:

- Grado de meteorización I (Roca sana o fresca): $\alpha_2 = 1,0$
- Grado de meteorización II (Roca ligeramente meteorizada): $\alpha_2 = 0,7$
- Grado de meteorización III (Roca moderadamente meteorizada): $\alpha_2 = 0,5$
- Cuando el grado de meteorización sea igual o superior al IV, deberá estarse a lo especificado al respecto en el epígrafe 4.5.3 (cálculo como en suelos).

Se calculará α_3 como el mínimo de entre los dos valores siguientes:

$$\alpha_3 = \min(\alpha_{3a}, \alpha_{3b})$$

$$\alpha_{3a} = \sqrt{\frac{s}{1m}}, \quad \alpha_{3b} = \sqrt{\frac{RQD(\%)}{100}}$$

El suelo en el que se va a proyectar es granito, por lo que $\alpha_1 = 0,8$.

El grado de meteorización del plano de apoyo recomendado sería II-I, por lo que se ha tomado un valor $\alpha_2 = 0,7$.

Finalmente, se ha considerado un valor de RQD = 60% bajo el plano de apoyo de la cimentación, resultando $\alpha_3 = 0,77$.

Como valor de q_u se tomará el valor más bajo de las resistencias obtenidas durante los ensayos a compresión simple expuestos en el «Anejo 06: Geotecnia», esto es, $q_u = 140 \text{ kp/cm}^2 = 14 \text{ MPa}$.

$$p_{v adm} = 1 \cdot 0,8 \cdot 0,7 \cdot 0,77 \cdot \sqrt{\frac{14}{1}} = 1,61 \text{ MPa} = 161 \text{ t/m}^2$$

$$q_p = 2 \cdot p_{v adm} = 2 \cdot 1,61 = 3,22 \text{ MPa} = 322 \text{ t/m}^2$$

$$Q_p = A_p \cdot q_p = 0,04 \cdot 322 = 12,88 \text{ t}$$

Limitaciones del procedimiento

El procedimiento de referencia está sometido a las siguientes limitaciones:

- La cimentación queda establecida en un terreno cuya pendiente no supera el 10%.
- La inclinación de las acciones no supera el 10%, ($\text{tg } \delta < 0,10$).
- No existe un flujo de agua con gradiente importante ($I \leq 0,2$) en ninguna dirección.
- El área de apoyo es menor que 100 m².
- En cualquier caso, la presión de servicio de una cimentación superficial en roca no superará el valor de 5 MPa, salvo justificación expresa realizada por algún procedimiento alternativo.

Resistencia por fuste

La contribución del fuste a la carga de hundimiento Q_h puede estimarse como la integral de la resistencia unitaria por fuste τ_f en todo el contorno de la parte enterrada. Es decir:

$$Q_f = \tau_f \cdot A_f$$

donde

Q_f = carga de hundimiento por fuste.

τ_f = resistencia unitaria por fuste.

A_f = área del contacto entre el fuste del pilote y el terreno.

$$A_f = \pi \cdot D \cdot L$$

D = diámetro real o equivalente del pilote.

L = longitud enterrada del pilote.

La resistencia por fuste de pilotes en roca será contabilizada, únicamente, dentro del empotramiento en roca sana o con grados de alteración II y III, a lo sumo. El aprovechamiento del rozamiento del fuste a lo largo de los suelos o rocas más alteradas, por encima de dicha profundidad, necesita una deformación que, en general, no es compatible con la del empotramiento en roca.

Dentro de la zona de empotramiento en roca se puede considerar, para la evaluación de la capacidad de carga de los pilotes perforados, una resistencia unitaria por fuste τ_f igual a:



$$\tau_f = 0,1 \cdot q_p = 0,1 \cdot 322 = 32,2 \text{ t/m}^2$$

Además, en este Proyecto:

$$D = 0,28 \text{ m}$$
$$L = 0,62 \text{ m}$$

$$Q_f = 32,2 \cdot \pi \cdot 0,28 \cdot 0,62 = 101,33 \text{ t}$$

$$Q_h = Q_p + Q_f = 12,88 + 101,33 = 114,21 \text{ t}$$

Aplicamos el coeficiente de seguridad:

$$\frac{Q_h}{3} = \frac{114,21}{3} = 38,07 \text{ t} \gg 1,3 \text{ t}$$

La carga de hundimiento del pilote es mucho menor que la que puede soportar, así que no presenta problemas.

4.4.6. Cálculo de asientos

Para el cálculo de asientos según el Código Técnico de Edificación D-SE-C, el asiento de pilotes aislados es:

$$s_i = \left(\frac{D}{40 \cdot Q_T} + \frac{l_1 + \alpha \cdot l_2}{A \cdot E} \right) \cdot P$$

s_i = asiento del pilote.

D = diámetro del pilote.

P = carga sobre la cabeza.

Q_T = carga de hundimiento.

l_1 = longitud del pilote fuera del terreno.

l_2 = longitud del pilote dentro del terreno.

A = área de la sección transversal.

E = módulo de elasticidad del pilote.

α = parámetro variable según el tipo de transmisión de cargas al terreno.

$$\alpha = \frac{1}{Q_T} (0,5 \cdot Q_F + Q_P) = \frac{1}{97,85} (0,5 \cdot 84,97 + 12,88) = 0,56$$

En Proyecto:

$$D = 0,28 \text{ m}$$

$$P = 1,3 \text{ t}$$

$$Q_T = 97,85 \text{ t}$$

$$l_1 = 0,89 \text{ m}$$

$$l_2 = 0,62 \text{ m}$$

$$A = 0,04 \text{ m}^2$$

$$E = 9000 \text{ t/m}^2$$

$$s_i = \left(\frac{0,28}{40 \cdot 97,85} + \frac{0,89 + 0,56 \cdot 0,62}{0,04 \cdot 9000} \right) \cdot 1,3 = 0,0045 \text{ m} = 0,45 \text{ cm}$$

ANEJO 16

MOBILIARIO URBANO Y JARDINERÍA



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. MOBILIARIO URBANO
 - 2.1. Bancos
 - 2.2. Papeleras
 - 2.3. Aparca bicicletas
 - 2.4. Fuentes
 3. JARDINERÍA

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo trata de detallar todos los elementos que formarán parte de las zonas de descanso del paseo propuesto.

Con objetivo de mejorar las prestaciones que la obra actual ofrece a los ciclistas, se demolerá el pavimento de las áreas de descanso —plazas de aparcamiento incluidas— y, en su lugar, se dispondrá zona ajardinada y mobiliario urbano, tal y como se observa en los planos correspondientes.

2. MOBILIARIO URBANO

Se ha buscado la colocación del mobiliario a lo largo de la senda peatonal más adecuada para proporcionar funcionalidad y comodidad a los usuarios. Así, en su ubicación se recomienda:

- No reducir la sección estricta de tránsito de peatones.
- Las papeleras se situarán cerca de los bancos.
- Se colocarán elementos de descanso cada 2,5 km.

También se colocarán bancos, papeleras, aparca bicicletas y fuentes en las áreas de descanso y al principio y al final del tramo de proyecto.

Todos los elementos que se citan a continuación se reflejan en los planos correspondientes en el «Documento Nº 2».

2.1. Bancos

El banco de madera con respaldo será de 1'84 m de longitud, 0'80 m de altura y 0'44 m de zona de asiento. Tendrá pies en plancha de acero corten de 8 mm y tabloncillos de madera de sección 210 x 58 mm. La tornillería será de acero inoxidable y el anclaje al suelo recomendado con pernos.



2.2. Papeleras

Estructura de acero corten de 6 mm, tabloncillos de madera de pino tratada en autoclave vacío-presión clase 4 contra la carcoma, termitas e insectos. La cubeta interior será de acero galvanizado y el anclaje al suelo recomendado con pernos.

La papelera tendrá 1 m de altura y una sección de 440x460 mm.



2.3. Aparcabicicletas

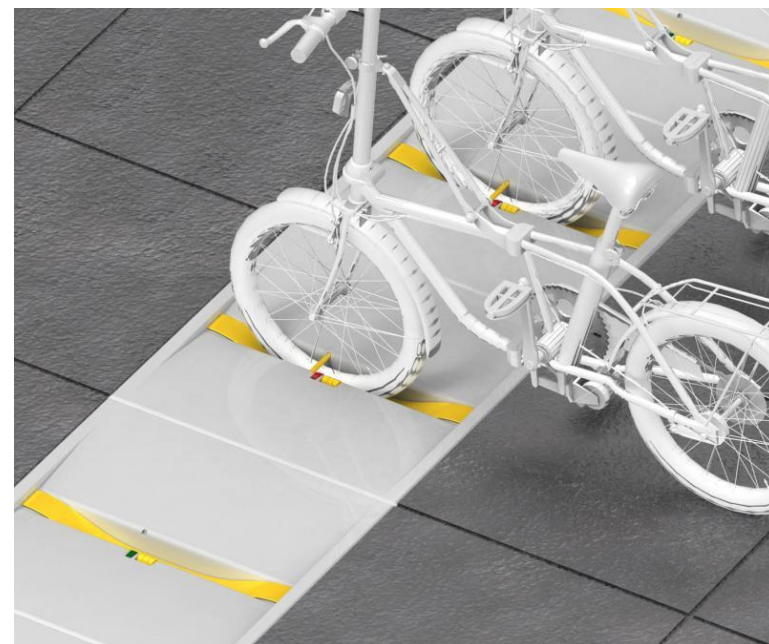
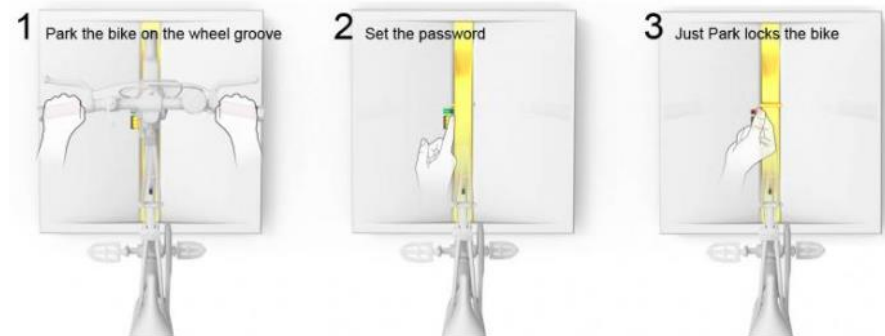
Los criterios principales que hace falta tener en cuenta en el momento de elegir y diseñar el estacionamiento de bicicletas son:

- Seguridad, es decir, la prevención ante robos o actos de vandalismo.
- Polivalencia: los estacionamientos deben poder alojar cualquier tipo y dimensión de bicicletas y facilitar la actividad de sujetar las bicis con todo tipo de cadenas
- Estabilidad: el aparcamiento debe garantizar la sujeción sin estropear la bicicleta.
- Comodidad: se refiere, por una parte, a la comodidad de la persona usuaria, que debe poder sujetar la bicicleta rápidamente y sin riesgo de estropear las otras bicicletas y, por otra parte, a la comodidad de los peatones del entorno.

Siguiendo los criterios descritos anteriormente, se elegirán aparca bicicletas Just Park. Se instalarán en las áreas de descanso y se eligen estos innovadores aparatos por varios motivos: polivalencia, seguridad, comodidad en tanto que la ocupación del suelo es inexistente cuando no hay bicicletas aparcadas y que no será necesario que los usuarios porten un candado cuando hagan uso de su bicicletas.

Son módulos de hormigón independientes y cuadrados de 1 m de ancho en los que la rueda de la bicicleta se encaja en una ranura con candado disponible.

El funcionamiento de estos aparatos se explica a continuación:



2.4. Fuentes

Es un modelo de fuente de moderno diseño con doble pileta a dos alturas. La pileta superior adaptada para todos los públicos y la pileta inferior o bebedero adaptado para mascotas.

Es un diseño acorde y robusto para minimizar el efecto de las acciones vandálicas. Está fabricada con acero inoxidable de máxima calidad (AISI 316), recomendado especialmente para ambientes marinos y otros agentes agresivos. Con este material se garantiza estética, durabilidad y funcionalidad.

Cuenta con un solo grifo regulable que mediante pulsador suave permitirá un ahorro sensible tanto en consumo de agua como en mantenimiento de la fuente. El diseño de la evacuación del agua no utilizada en la pileta superior permite el drenaje a la pileta del bebedero de mascotas, con el consiguiente ahorro de agua.





3. JARDINERÍA

3.1. Aspectos a tener en cuenta en la elección de la jardinería

Puesto que las zonas ajardinadas estarán muy próximas al mar, el condicionante principal en la elección de las especies va a ser precisamente este clima costero, ya que tendrán que soportar bien la humedad, el ambiente salino del mar y los vientos fuertes. Éstos dos últimos aspectos serán fundamentales, pues el aire salino porta unas sales que se depositarán sobre las hojas produciendo la deshidratación.

3.2. Preparación del terreno

Se realizarán una serie de actuaciones en el terreno antes de llevar a cabo las siembras y plantaciones:

- Demoler el asfalto existente tal y como se explica en el «Anejo 05: Expropiaciones y demoliciones».
- Extender una capa de tierra vegetal, procedente de la extracción de tierras realizada en este Proyecto, de 30 cm de grosor sobre la superficie demolida ya limpia. Esta capa debe estar limpia de broza y malas hierbas y será Se afinara la explanación para darle la forma deseada al ajardinamiento.

Como se expone en el «Anejo 13: Movimiento de Tierras», el excedente de tierras es de 25 495,466 m³ y, como se detalla en el «Anejo 05: Expropiaciones y demoliciones», la superficie de las áreas de descanso es 12 493,011 m², lo que supone un aporte necesario de 3 747,903 m³ de tierra vegetal. El balance actualizado de excedente de tierras resulta, por lo tanto, 21 747,563 m³.

- Sembrar el césped, incluyendo una limpieza del terreno laboreo con motocultor, repartición de abono, rastrillado, distribución de la semilla, tapado con mantillo y primer riego.

- Finalmente, plantar las especies arbóreas seleccionadas tal y como figuran en el «Documento Nº4: Planos» en los planos correspondientes.

3.3. Especies seleccionadas

ÁRBOLES

Se plantarán árboles típicos de la zona en la que se desarrolla nuestra actuación, observados en los montes cercanos o en los parques y jardines próximos.

Así, se dispondrán Pinus Pinaster Aiton (pino marítimo) en la zona de descanso para crear un pinar acorde con el existente en los alrededores. Se plantarán individuos de altura entorno a los cuatro metros para que suministren sombra desde el mismo momento de su plantación. Es de hoja

perenne, por lo que protegerá del sol este área de recreo durante todo el año, factor éste que también ha resultado determinante a la hora de su elección.

Se plantarán 8 árboles de pino marítimo en cada área de descanso.

CÉSPED

Sobre una capa de 30 cm de tierra vegetal se sembrará el césped, formado por una mezcla de especies rústicas: festuca, agrotis, poa, ray-grass e inglés.

De esta forma se consiguen mejores resultados que con el uso de especies puras, al constituir una variedad de césped especialmente resistente a las condiciones de salinidad que se dan en el litoral.

Antes de la siembra se preparará el terreno y se distribuirá abono de tipo mantillo. La siembra se realizará en dos pases cruzados y se procurará que no queden zonas con calvas.

Las semillas estarán exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos, así como los granos de especies distintas a las determinadas.

ANEJO 17

ILUMINACIÓN



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. DESCRIPCIÓN DE LAS FAROLAS SOLARES
 3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y ELÉCTRICAS DE LAS FAROLAS
 4. DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS SOLARES



1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el estudio de las instalaciones de iluminación que hay en el Proyecto.

Se optará por la instalación de iluminación solar CRM Smart Eleven por varias razones:

Ventajas económicas

Ahorro en tiempo y costes de instalación. Los costes asociados a una instalación convencional de alumbrado exterior son varios: obra civil para apertura de zanjas, cajas de registro, canalizaciones, cables de cobre, cuadros de maniobra, transformadores, licencias, contadores, contratos con compañías eléctricas, etc.

Ahorro en costes de mantenimiento. Los costes de mantenimiento de las luminarias convencionales representan un porcentaje muy alto de gasto en las instalaciones, ya que requieren de numerosos cambios de lámparas y balastos, los cuales tienen una vida útil muy limitada, en la mayoría de los casos, 2 años de funcionamiento. Las Farolas Solares CRM incorporan la tecnología LED más avanzada del mercado, permitiendo una vida útil del módulo LED superior a 14 años.

Ahorro de energía. Ésta es una de las ventajas principales de nuestro sistema. El incremento del uso de energía eficiente permite reducir el consumo energético.

Ventajas ecológicas

Uso de energía limpia y renovable. Permite la reducción de emisiones de CO₂.

Reducción de contaminación lumínica. No se emite luz hacia el cielo y menos impacto medioambiental.

Reutilización. Los materiales que componen la farola son completamente reciclables.

Ventajas arquitectónicas

Sistema completamente integrado. Genera un menor impacto visual en comparación con otros modelos de farolas solares. La luz emitida por la farola es muy eficiente pero además es de la más alta calidad (IRC>75).

2. DESCRIPCIÓN DE LAS FAROLAS SOLARES

Durante las horas de luz el sistema capta energía solar y la almacena en forma de energía eléctrica.

Al anochecer, el sistema de control automáticamente enciende el módulo LED de forma progresiva, dependiendo de la luz exterior, utilizando la energía almacenada, proporcionando la luz necesaria al espacio a iluminar.

Cuando amanece, el módulo LED se desactiva automáticamente comenzando un nuevo ciclo.

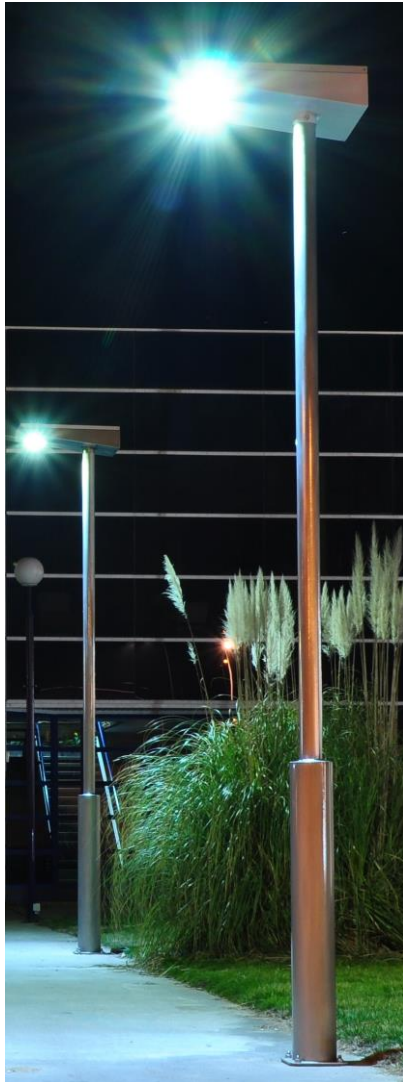
La Farola Solar Smart Eleven está constituida por una columna de soporte y una luminaria, fabricadas en acero inoxidable. El báculo está especialmente diseñado para soportar la luminaria, ya que esta última contiene en su interior todos los componentes eléctricos lo que supone un peso y dimensiones superiores a las de una luminaria convencional. La robusta columna de 4 m de altura, una vez anclada al suelo, constituye una barrera contra el vandalismo ya que no necesita puerta de registro y no alberga cables de cobre en su interior.

La luminaria Smart Eleven integra todos los componentes eléctricos necesarios para el funcionamiento del sistema, éstos son:

- Módulo LED: utiliza la tecnología LED más avanzada del mundo consiguiendo records de rendimiento con una alta calidad de luz.
- Sistema óptico: permite conducir la luz hacia los lugares donde verdaderamente se necesita, evitando la contaminación lumínica.
- Panel solar fotovoltaico monocristalino de máxima eficiencia: encargado de captar la radiación solar convirtiéndola en energía eléctrica limpia.
- Baterías de acumulación eléctrica: encargadas de almacenar la energía captada por el panel solar durante las horas de sol para que ésta pueda ser utilizada durante los periodos nocturnos.
- Regulador de carga de baterías: incorpora un avanzado sistema de control especialmente diseñado para mantener en correcto estado las baterías durante muchos años (hasta 16 años).
- Sistema de control electrónico inteligente: encargado de conseguir que la farola solar se comporte como un conjunto autónomo que se adapte a las diversas condiciones climáticas y estacionales del año. Permite que el sistema tenga una autonomía de hasta 20 días con cielo nublado.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y ELÉCTRICAS DE LAS FAROLAS

Es completamente autónoma. La alta calidad de los LEDs, las lentes y la electrónica de la farola, ayudan a dirigir la luz de forma más eficiente y conseguir un mejor rendimiento. Además, la farola ha sido diseñada para aguantar vientos de hasta 240 km/h. El sistema de control aprovecha al máximo la energía almacenada en las baterías. El sistema electrónico varía el flujo lumínico del módulo LED teniendo en consideración diversos factores tales como la luminosidad, las horas de luz, la época del año y el histórico de cargas en los acumuladores.



Características eléctricas

Voltaje nominal	12-24 VCC
Grado de protección eléctrica	Clase III
Grado de protección mecánica	IK8
Grado de protección contra agua/polvo	IP65
Potencia eléctrica máxima	70 W
Potencia eléctrica nominal	30 W
*Total Consumo	0 W
Potencia fotovoltaica	75 Wp
Capacidad de acumulación de energía	480/610/720 Wh

Características fotométricas

Flujo luminoso máximo	9360 lm
Flujo luminoso nominal	5300 lm
Flujo emitido al hemisferio norte	0 lm
Eficiencia lumínica	176'5 lm/W
Índice de rendimiento cromático CRI	> 75
Temperatura de color	4000 K

De esta manera se colocarán un total de 845 farolas dispuestas cada 20 m, número bastante alto pero que, teniendo en cuenta las dimensiones de la obra, no se considera desorbitado.

La colocación de las farolas solares se puede comprobar en el correspondiente plano de iluminación del Documento Nº 2 «Planos».

4.1. Iluminancias y uniformidades de los viales

Los valores aconsejados para viales de ámbito municipal en España para iluminancias y uniformidades de iluminación, se indican en la publicación sobre Alumbrado Público del Ministerio de la Vivencia y que figuran en la siguiente tabla:

Tipo de vía	Valores mínimos		Valores normales	
	Iluminación media lx	Factor de uniformidad	Iluminación media lx	Factor de uniformidad
Paseos	10,00	0,25	15,00	0,25

La iluminancia se puede calcular con la fórmula:

$$E = \frac{\phi \cdot n \cdot Fu \cdot Fc}{d \cdot a}$$

ϕ = flujo lumínico de la lámpara.

n = 1 para disposiciones unilaterales.

Fu = factor de utilización = 0,20.

Deducido a partir de la siguiente gráfica y de la relación entre el ancho de la vía/altura de la luminaria (2,5/4).

Fc = factor de conservación. Para luminaria hermética, su valor es 0,80.

d = separación entre unidades luminosas = 20 m.

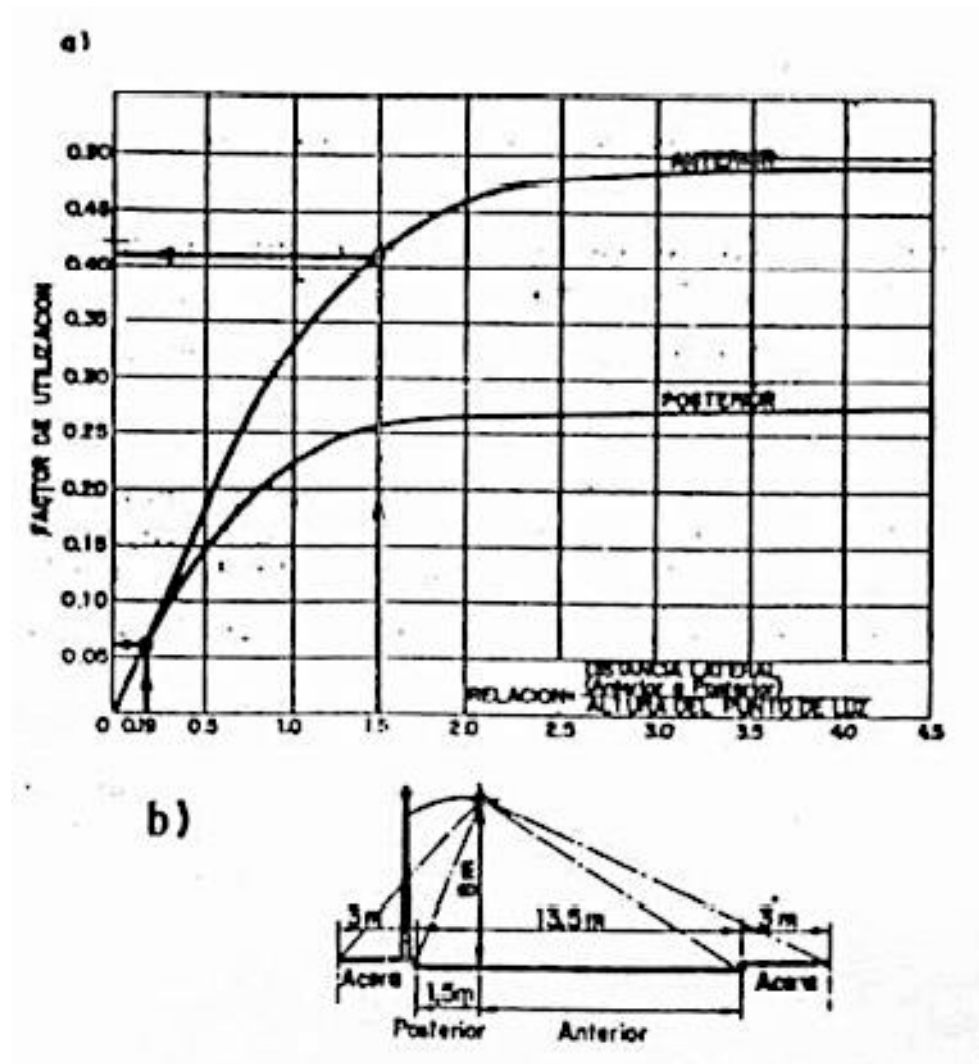
a = ancho de la calzada = 2,5 m.

4. DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS SOLARES

Las farolas solares se dispondrán a lo largo del paseo de manera que no alteren el entorno proporcionando luz en exceso.

Se instalarán en la franja que separa el paseo peatonal y el carril bici en el borde costero de la PO-552, dando así luz a los dos espacios.

Por el borde contrario de la carretera ya existen farolas en la actualidad. Se entiende que iluminarán el carril bici que discurre por dicho borde no costero. No se estudia, por lo tanto, realizar ninguna modificación en la iluminación en ese lado de la carretera.



Siendo:

$$E = \frac{5300 \cdot 1 \cdot 0,20 \cdot 0,8}{20 \cdot 2,5} = 16,96 \text{ lux, que es mayor que los valores recomendados.}$$

Con esto se garantiza una iluminación mayor de la zona, es decir, la iluminación del carril bici que discurre pegado a la senda peatonal, pues los cálculos se han hecho para el ancho estricto de la senda de madera.

ANEJO 18

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
 3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL
 4. BALIZAMIENTO

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describen y justifican el tipo de señalización empleada en la obra, así como aquéllos elementos necesarios para que el ciclista pueda circular con seguridad como son los dispositivos de balizamiento.

Para diseñar la señalización del carril bici del Proyecto se han seguido las indicaciones del «Manual para el diseño de vías ciclistas de Cataluña» y el «Catálogo de señalización para vías ciclistas». Así como la «Norma de Carreteras 8.2 – I.C., Marcas viales» y la «Norma de Carreteras 8.1 – I.C., Señalización vertical».

Así pues, la señalización de una vía ciclista y de su entorno debe cumplir las funciones siguientes:

- Conducir confortablemente a lo largo del itinerario sin tener que pararse en cada intersección para mirar el plano.
- Circular con seguridad a lo largo de todo el itinerario con señalización específica de prioridades.
- Descubrir el paisaje y los lugares turísticos próximos al itinerario ciclista y recibir información complementaria sobre el lugar por el que se está pasando. Los lugares que deben señalizarse serán aquellos que interesen a las personas usuarias de bicicletas, de manera jerarquizada según su importancia y/o necesidad:
 - Poblaciones (según el número de habitantes)
 - Lugares turísticos.
 - Zonas de aparcamiento.
 - Puntos de suministro de agua.

En el proyecto de una vía ciclista hará falta definir estos aspectos, no solamente en la misma vía ciclista, sino también en su entorno.

Los principios básicos de la señalización aquí también sirven:

- Visibilidad: la colocación de las señales debe hacerse en el lugar adecuado, de forma que se consiga suficiente visibilidad.
- Legibilidad: el número de destinos debe ser limitado para facilitar la lectura. Se deben jerarquizar y seleccionar las informaciones.
- Continuidad: a lo largo de todo el itinerario desde que un destino aparece hasta que se llega hasta él.
- Uniformidad: la tipología de los paneles y de otros elementos debe ser uniforme, de iguales dimensiones, colores, alturas...

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Las marcas viales son líneas o figuras, aplicadas sobre el pavimento, que tienen por misión satisfacer las siguientes funciones:

- Delimitar carriles de circulación.
- Separar sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

Color

Blanco. Las marcas viales serán, en general, de color blanco. Este color corresponderá a la referencia B-118 de la norma UNE 48 103. Las marcas de color blanco serán, en general, reflectantes. Podrán exceptuarse de serlo las aplicadas en vías iluminadas o urbanas.

A continuación se definen las marcas viales e inscripciones que se utilizarán para la señalización del carril-bici de este Proyecto (cotas en m):

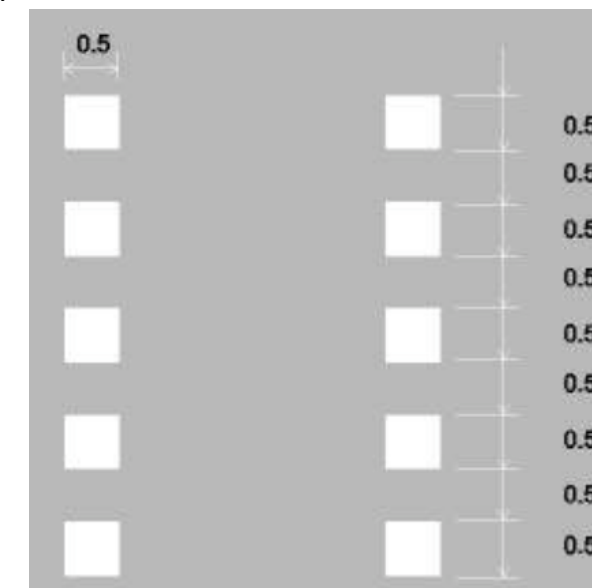
Longitudinales continuas

B-2-4b. Línea de separación entre carril-bici y carril de circulación. Separación de carril destinado a determinados vehículos en que, por razones de seguridad o funcionales, no proceda permitir la maniobra de cambio de carril.



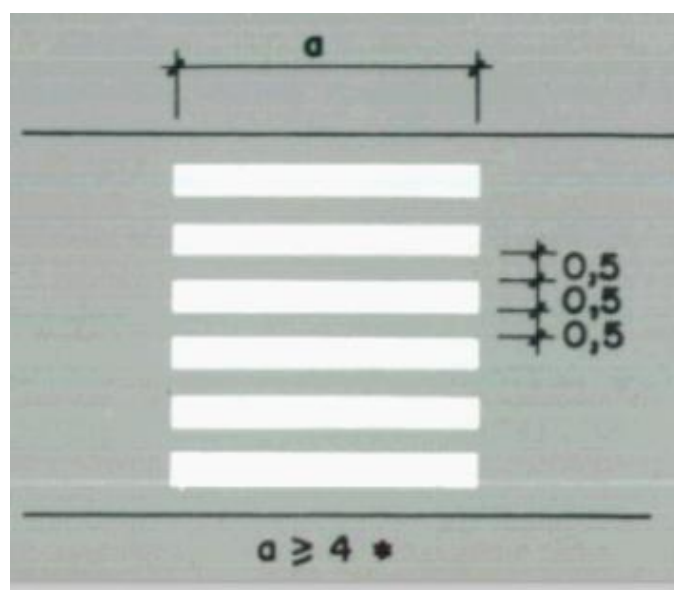
Pasos de ciclistas

B-4.4. Marca vial de paso de ciclistas en calzada. Indicación del lugar de la calzada por donde deben atravesar los ciclistas.



Paso de peatones

M-4-3. Marca para paso de peatones. Una serie de líneas de gran anchura, dispuestas en bandas paralelas al eje de la calzada y formando un conjunto transversal a la misma, indica un paso para peatones, donde los conductores de vehículos o de animales deben dejarles el paso.



Inscripciones

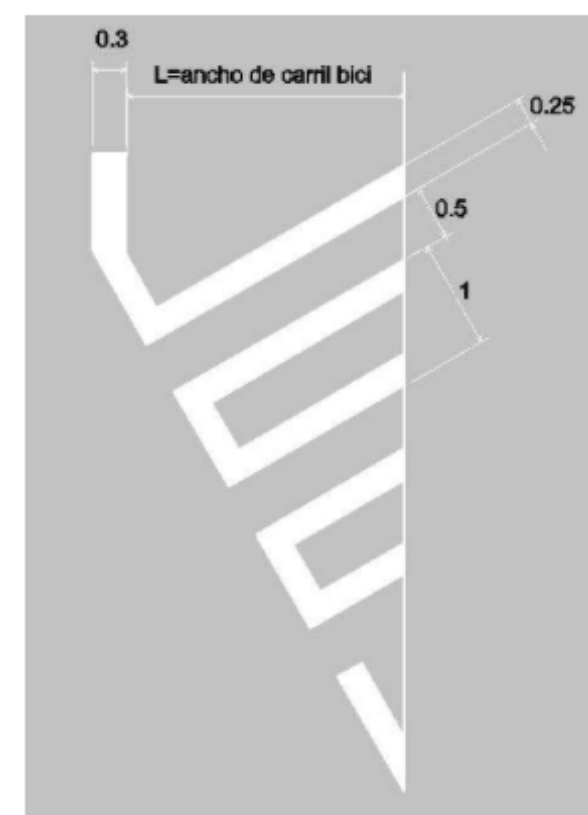
B-6-9. Símbolo de bicicleta. Señalización horizontal sobre el pavimento de la vía ciclista que indica el espacio reservado para el uso de la bicicleta.



B-P-50. Señal P-50. Otros peligros. Indica la proximidad de un peligro distinto de los advertidos por otras señales. Se utilizará esta señal en las zonas de entrada y salida de coches en el acceso a una vivienda.



B-7-6. Marca de comienzo de carril reservado. Indica el inicio de un carril para uso exclusivo de la circulación ciclista.



Coloreado de la capa de rodadura

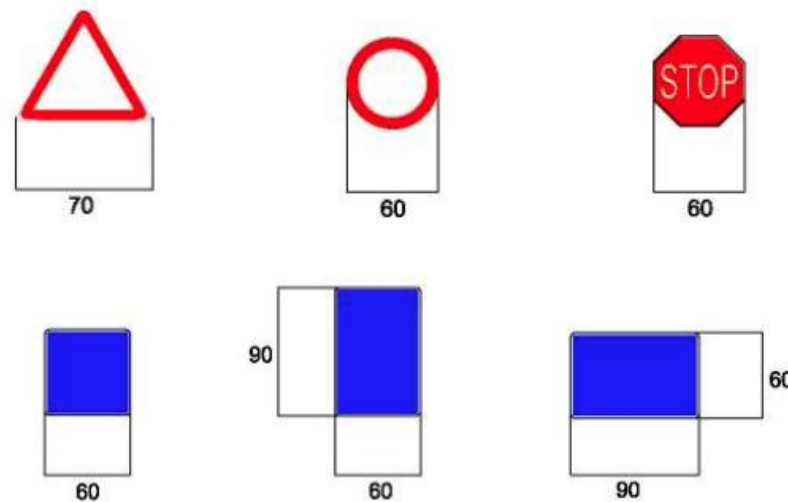
El coloreado de la vía ciclista favorece su fácil detección por parte de todos los usuarios de la vía pública. El color aplicado en esta actuación será verde RAL 6002.

La superficie de rodadura, en todos los tramos de la vía, se realizará con una capa de slurry coloreado.

3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Tamaño de señales

El tamaño de las señales en la vía ciclista será (cotas en cm):



Señalización vertical junto a vía ciclista

Señal R-407a. Vía reservada para ciclos o vía ciclista. Obligación para los conductores de ciclos circular por la vía a cuya entrada esté situada y prohibición a los demás usuarios de la vía de utilizarla.



Señal R-505. Fin de vía reservada. Señala el lugar desde donde deja de ser aplicable una anterior señal de vía reservada para ciclos.



Señalización en caminos y cruces

Señal P-22. Ciclista. Peligro por la proximidad de un paso para ciclistas o de un lugar donde frecuentemente los ciclistas salen a la vía o la cruzan.



Señal S-13. Situación de un paso de peatones. Indica la situación de un paso para peatones.



Señalización informativa

Señal S-17. Aparcamiento bicicletas. Indica un emplazamiento donde está autorizado el estacionamiento de bicicletas.



Señal S-30/S-31. Indica la zona o fin de zona donde la velocidad máxima de los vehículos está fijada en 30 kilómetros por hora.



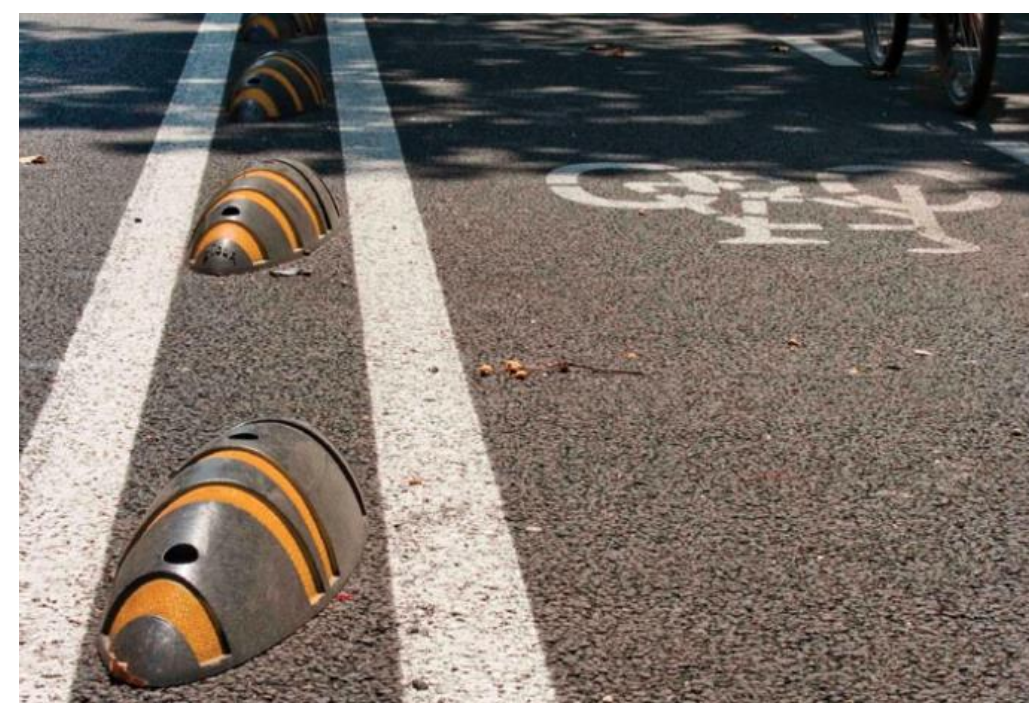
La ubicación de las señales podrá observarse en el correspondiente plano del «Documento nº2: Planos».

4. BALIZAMIENTO

Se colocarán separadores entre el carril bici y la calzada cuando estos sean contiguos. Se marcará una línea longitudinal a ambos lados del separador.

En este Proyecto, se han elegido los separadores ZEBRA, que cuentan con las siguientes propiedades:

- Alta seguridad en viales: flexible y amortiguador de golpes.
- Antideslizante.
- Resistente, con tres puntos de fijación al pavimento.
- Alta visibilidad nocturna y diurna gracias a las bandas de pintura reflectante. De las 6 bandas sólo se pintan 4 de forma aleatoria para generar una imagen dinámica que contribuya a su visibilidad.
- Gran versatilidad en la colocación: en paralelo o inclinado respecto al eje de la vía.
- Alta durabilidad y bajo mantenimiento.
- 100 % reciclado y reciclable.



Forma de colocación

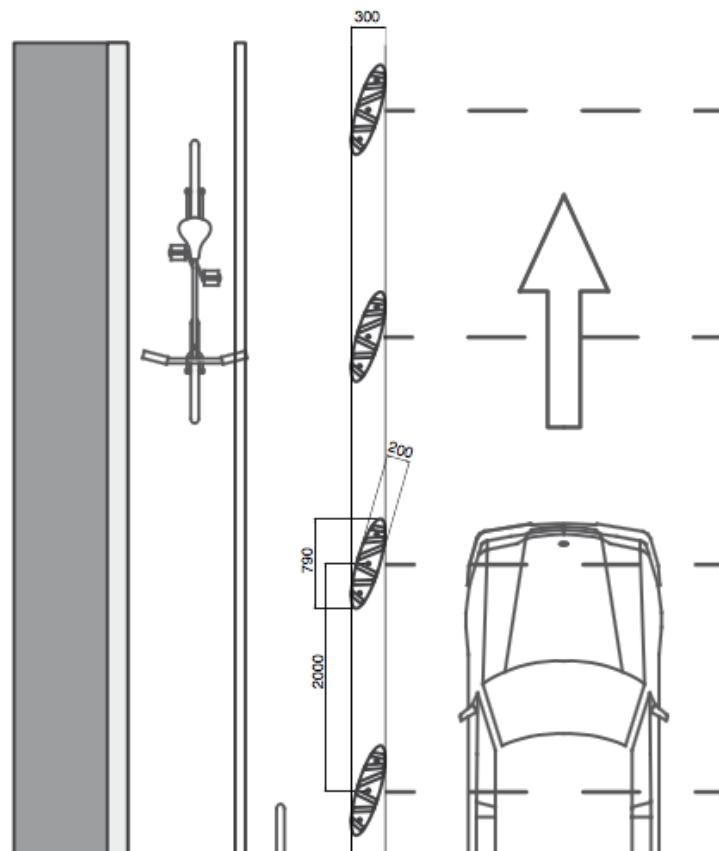
Formas de colocación	Distancia entre centros (m)	
	Mínima	Máxima
En paralelo al eje de la vía	1,50	2,50
Inclinado en relación al eje de la vía	1,25	2,50

Los separadores podrán colocarse en paralelo o inclinados respecto al eje de la vía.

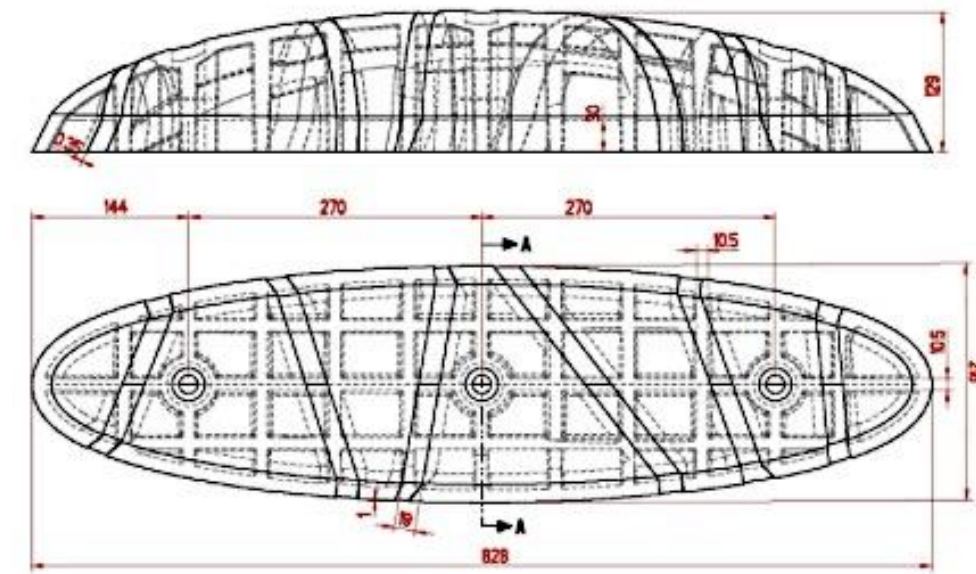
El criterio a seguir depende de que haya que evitar la entrada de motos o no, y al contrario, para facilitar la salida de bicicletas para hacer maniobras o para el caso de ocupación ocasional/ilegal de la vía por otro tipo de vehículo.

Así, se recomienda colocar las piezas inclinadas respecto al eje de la vía para facilitar la salida de las bicicletas si encuentran la vía ocupada.

Como se ha comentado en el «Anejo 01: Antecedentes y situación actual» es frecuente que los vecinos con viviendas en el lado costero de la carretera tengan que asomar un poco el morro de su vehículo cuando salen de sus domicilios. Es por eso que se elige la colocación de piezas inclinadas y con una separación entre centros intermedia de 2 m. Así, los ciclistas tendrán la posibilidad de abandonar el carril bici e intentar esquivar el coche en caso de posible colisión.



Se dispondrán separadores ZEBRA 13 de color negro, con pintura reflectante blanca y con las siguientes dimensiones y características:



PROPIEDAD	UNIDAD	NORMA ENSAYO	VALOR
Dureza	ShA	DIN 53505	45-95
Módulo elasticidad en tracción	MPa	DIN 53457	3-15
Alargamiento a la rotura	%	DIN 53457	400-570
Resistencia al desgarro	kN/m	DIN 53515	38-96
Pérdida por abrasión	Excelente		
Resistencia a la luz	Buena		
Resistencia a los ácidos	Buena		
Resistencia a las bases	Buena		
Reacción al fuego		UNE 23-727-1990-1R	M3-M1 (con aditivo)

Anclaje recomendado

Resina química epoxi sin estireno de dos componentes + varilla roscada 12 mm y longitud no superior al espesor del aglomerado asfáltico.

ANEJO 19

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. MARCO LEGAL DE APLICACIÓN
 3. CONCLUSIONES



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se justifica la necesidad o no de redactar un documento de análisis de impacto ambiental en este Proyecto.

2. MARCO LEGAL

Según la «Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental»:

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

- Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
- Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
- Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.
- Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

- Los proyectos comprendidos en el anexo II.
- Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

Se detallan a continuación los proyectos de infraestructuras contemplados en los anexos I y II de la «Ley 21/2013 de evaluación ambiental».

ANEXO I

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.a:

- Carreteras:
 - Construcción de autopistas y autovías.
 - Construcción de una nueva carretera de cuatro carriles o más, o realineamiento y/o ensanche de una carretera existente de dos carriles o menos con objeto de conseguir cuatro carriles o más,

cuando tal nueva carretera o el tramo de carretera realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 km en una longitud continua.

b) Ferrocarriles:

- Construcción de líneas de ferrocarril para tráfico de largo recorrido.
- Ampliación del número de vías de una línea de ferrocarril existente en una longitud continuada de más de 10 km.

c) Construcción de aeródromos clasificados como aeropuertos, según la definición del artículo 39 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea con pistas de despegue y aterrizaje de una longitud igual o superior a 2.100 metros.

d) Construcción de puertos comerciales, pesqueros o deportivos que admitan barcos de arqueología superior a 1.350 t.

e) Muelles para carga y descarga conectados a tierra y puertos exteriores (con exclusión de los muelles para transbordadores) que admitan barcos de arqueología superior a 1.350 t, excepto que se ubiquen en zona I, de acuerdo con la Delimitación de los Espacios y Usos Portuarios regulados en el artículo 69 letra a) del Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, aprobado por el Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre.

f) Construcción de vías navegables, reguladas en la Decisión n.º 661/2010/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de julio de 2010, sobre las orientaciones de la Unión para el desarrollo de la red transeuropea de transporte; y puertos de navegación interior que permitan el paso de barcos de arqueología superior a 1.350 t.

ANEXO II

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.a

a) Proyectos de urbanizaciones de polígonos industriales.

b) Proyectos situados fuera de áreas urbanizadas de urbanizaciones, incluida la construcción de centros comerciales y aparcamientos y que en superficie ocupen más de 1 ha.

c) Construcción de vías ferroviarias y de instalaciones de transbordo intermodal y de terminales intermodales de mercancías (proyectos no incluidos en el anexo I).

d) Construcción de aeródromos, según la definición establecida en el artículo 39 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea (no incluidos en el anexo I) así como cualquier modificación en las instalaciones u operación de los aeródromos que figuran en el anexo I o en el anexo II que puedan tener efectos significativos para el medio ambiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 7.2.c) de esta Ley.



Quedan exceptuados los aeródromos destinados exclusivamente a:

1. uso sanitario y de emergencia, o
2. prevención y extinción de incendios, siempre que no estén ubicados en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

e) Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones.

f) Tranvías, metros aéreos y subterráneos, líneas suspendidas o líneas similares de un determinado tipo, que sirvan exclusiva o principalmente para el transporte de pasajeros.

g) Construcción de vías navegables tierra adentro (no incluidas en el anexo I).

h) Obras costeras destinadas a combatir la erosión y obras marítimas que puedan alterar la costa, por ejemplo, por la construcción de diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras y las obras realizadas en la zona de servicio de los puertos.

i) Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I.

j) Modificación del trazado de una vía de ferrocarril existente en una longitud de más de 10 km.

3. CONCLUSIONES

Ninguno de los proyectos de infraestructuras expuestos describe un carril bici, entonces, no coincide con las características del Proyecto que se plantea.

Además, las obras proyectadas no son obra de «nueva construcción» en tanto que el trazado de la carretera ya existe. Las obras que contempla este Proyecto suponen una ampliación y mejora de las infraestructuras ya existentes.

Por lo que finalmente se considera que las obras proyectadas no afectarán de forma apreciable al Medio Ambiente y, por lo tanto, no será necesario la redacción de un documento de Estudio de Impacto Ambiental.

ANEJO 20

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



A. MEMORIA

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA
3. ACCIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
4. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES.

B. PLANOS

C. PLIEGO DE CONDICIONES

1. INTRODUCCIÓN
2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN
3. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD
4. VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD
5. INSTALACIONES MÉDICAS
6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR
7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

D. PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTO



A. MEMORIA

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de Higiene y Bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, de acuerdo con el «Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de cualquier obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil».

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1. Emplazamiento

La obra se emplaza en la provincia de Pontevedra, concretamente en el litoral de los ayuntamientos de Baiona y Oia, en el entorno del tramo de la carretera PO- 552 comprendido entre los puntos kilométricos 17+600 y 34+500.

2.2. Plazo de ejecución

Se prevé la ejecución de la obra en un plazo de DIECINUEVE (19) MESES.

2.3. Presupuesto

El presupuesto de BASE DE LICITACIÓN asciende a la cantidad de NUEVE MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN MIL NOVECIENTOS SETENTA EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS. (9 351 970,19 €)

2.4. Número de trabajadores

El máximo número de trabajadores previsto es de 45.

2.5. Centros asistenciales y teléfonos de interés

CENTRO DE SAÚDE BAIONA
Rtda. Dos Tendais, 1
Baiona, Pontevedra
Tlf: 986 385 150

CENTRO DE SAÚDE A GUARDA
Paseo Portugal, 3
A Guarda, Pontevedra
Tlf: 986 614 444

HOSPITAL ÁLVARO CUNQUEIRO
Estrada Clara Campoamor, 34
Vigo, Pontevedra
Tlf. 986 81 11 11

TELEFONOS DE INTERÉS

- POLICIA LOCAL: 092
- AMBULANCIAS: 061
- SOS GALICIA: 900 -444 222

2.6. Descripción de la obra

El objeto de este proyecto es la mejora y acondicionamiento del carril bici existente entre los núcleos de Baiona y Oia. Se propone un desdoblamiento del carril bici y la realización de una senda peatonal en el borde costero de la carretera PO-552.

2.7. Unidades constructivas que componen las obras

Las principales unidades que intervendrán en la consecución de las obras mencionadas, así como su orden de ejecución será, orientativamente, el siguiente:

- Trabajos previos y demoliciones.
- Movimiento de tierras.
- Red de drenaje.
- Firmes y pavimentos.
- Pasarela peatonal.
- Iluminación
- Mobiliario urbano y jardinería
- Señalización y balizamiento.

3. ACCIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se programará la ordenación del tráfico de entrada y salida de vehículos en las zonas de trabajo. Se colocarán carteles indicativos de riesgos en: el acceso a la obra, en los distintos tajos, en la maquinaria.



Se delimitarán exactamente, todo tipo de conducciones enterradas en las proximidades del ámbito de actuación y se protegerán los elementos de los Servicios Públicos afectados por la ejecución de las obras.

Se dispondrá en obra, para proporcionar, en cada caso, el equipo indispensable al operario, de una previsión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables terminales, gazas o ganchos, y lonas o plásticos, y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los trabajadores que puedan accidentarse.

Se comprobará que toda la maquinaria presente en obra ha pasado las revisiones oportunas.

4. ANÁLISIS Y PEVENCIÓN DE RIESGOS. PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS

4.1. Formación sobre seguridad y salud

A tenor de lo dispuesto en el artículo 19 de la «Ley de Prevención de Riesgos Laborales», el Empresario, en cumplimiento del deber de protección, debe garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

En el artículo 24 de la mencionado Ley se determina que las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquéllas y que se desarrollen en sus propios centros de trabajos deberán vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de Prevención de Riesgos Laborales.

En el apartado 2 del artículo 28 de la citada Ley, se expresa que el empresario adoptará las medidas necesarias para garantizar que, con carácter al inicio de su actividad, los trabajadores reciban información acerca de los riesgos a los que vayan a estar expuestos, en particular en lo relativo a la necesidad de cualificaciones o aptitudes profesionales determinadas, la exigencia de controles médicos especiales o la existencia de riesgos específicos del puesto de trabajo a cubrir, así como las medidas de protección frente a los mismos.

Dichos trabajadores recibirán, en todo caso, una formación suficiente y adecuada a las características del puesto de trabajo a cubrir, así como las medidas de protección frente a los mismos.

Dichos trabajadores recibirán, en todo caso, una formación suficiente y adecuada a las características del puesto de trabajo a cubrir, teniendo en cuenta su cualificación y experiencia profesional y los riesgos a los que vayan a estar expuestos.

Se nombrará Delegado de Prevención de acuerdo con lo previsto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. El Delegado de Prevención será designado por y entre los representantes del personal adscrito al centro de trabajo, con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Se impartirá por medio de personal cualificado formación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo al personal de obra y se señalarán las especificaciones sobre los riesgos a tener en cuenta, así como las correspondientes medidas preventivas y de seguridad.

4.2. Análisis y prevención del riesgo en la obra

Teniendo en cuenta la tipología de la obra a realizar y considerando los datos característicos que condicionan la obra, los riesgos generales previsibles durante los trabajos son los habituales en este tipo de obras y consisten en esquema:

Riesgos profesionales

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas a distinto nivel.
- Desprendimientos.
- Polvo y ruido.
- Golpes contra objetos.
- Caída de objetos.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Salpicaduras de hormigón en ojos.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Por utilización de productos bituminosos.
- Salpicaduras de productos asfálticos.
- Quemaduras.
- Riesgos producidos por agentes atmosféricos.
- Eléctricos.
- Incendios.
- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Proyección de productos químicos a cuerpo y ojos.
- Esfuerzos y sobreesfuerzos físicos.

Riesgos de daños a terceros

- Atropellos.
- Incendios.



- Los derivados de la intromisión de terceras personas en el recinto de obra.
- Los derivados de la salida de vehículos y maquinaria a las vías públicas.
- Tráfico rodado en las proximidades.

MEDIOS DE PROTECCIÓN

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Pantalla malla metálica.
- Gafas contra impactos.
- Gafas antipolvo.
- Mascarilla antipolvo.
- Filtro de recambio mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Mono de trabajo.
- Impermeable.
- Peto reflectante.
- Cinturón de seguridad.
- Cinturón antilumbago.
- Guantes.
- Botas.

Protecciones colectivas

Señalización general:

- Se atenderá en todo momento a lo establecido en la Norma 8.3 IC de Señalización de Obras en carreteras.
- Se colocarán carteles indicativos de riesgos inherentes a cada tajo.
- Se dispondrá señal informativa para la localización del botiquín y extintores.
- Existirá acopio suficiente de cinta de balizamiento.

Zonas de paso y limpieza de la obra:

- Cuando hubiese zonas con obstáculos y dificultades de paso, por las que tengan que circular trabajadores, se establecerán zonas de paso limpias de obstáculos y claramente visibles y señalizadas.
- En general se procurará mantener la obra limpia de obstáculos, estando los materiales almacenados ordenadamente.

Dispositivos de seguridad:

- Todas las máquinas eléctricas o con parte eléctrica, se protegerán con tomas de tierra con una resistencia máxima de 10 ohmios, y protección diferencial individual.

- De existir relé diferencial, la toma de tierra tendrá una resistencia tal que la tensión de contacto no sea superior a 24 voltios.

PUESTA EN OBRA DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

- Los elementos de protección colectivos e individuales, deberán estar disponibles en la obra con antelación al momento en que sea necesaria su utilización.
- El planning de obra servirá para conocer el momento del inicio de los tajos y por tanto el momento de necesidad de las protecciones.
- Los elementos de protección se colocarán antes de que exista el riesgo y si es necesario quitar circunstancialmente la protección para alguna operación concreta, se adoptarán medidas de tipo individual para cada trabajador que se vea afectado por la mencionada situación de riesgo, informando a todo el personal de la obra de la nueva situación de riesgo y su temporalidad, así como cuando se vuelvan a instalar los elementos de protección colectiva, que se repondrán tan pronto como sea posible.

REVISIONES DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

- Los elementos de protección se revisarán periódicamente, de manera que estén siempre en condiciones de cumplir su función.
- Los elementos que en las revisiones se vean dañados de forma que no puedan cumplir su cometido, serán inutilizados para su servicio si no tienen arreglo y en caso de ser posible su reparación, se arreglarán por persona competente, de manera que se garantice su buen funcionamiento y que cumplan con su cometido, recomendándose que cuando estos elementos se vean dañados, sean retirados definitivamente de la obra, para prevenir posibles accidentes por culpa del deterioro de estos equipos que ya no cumplan al 100% su cometido, cambiándolos por unos nuevos.

4.3. Análisis y prevención de riesgos en las distintas fases de la obra

Se expone un análisis de los riesgos que puedan surgir durante la ejecución de las distintas fases de la obra, indicando las medidas preventivas y protecciones cuya observación y empleo respectivamente evite el riesgo detectado.

TRABAJOS PREVIOS

Los trabajos previos comprenden la implantación de las instalaciones y servicios de obra, comprendiendo la colocación de las casetas prefabricadas de oficinas e instalaciones de obra.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones por maquinaria y vehículos.
- Desprendimiento de cargas.
- Vuelco de máquinas.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.



- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de herramientas y materiales.
- Golpes con objetos y herramientas.
- Cortes y erosiones por el manejo de cables.
- Riesgo de impacto por latigazo de cables.
- Riesgo eléctrico.
- Esfuerzos y sobreesfuerzos.

Normas básicas de seguridad

- Se señalizarán con medios provisionales los lugares que por su especial riesgo así lo exijan, en tanto no se coloquen las medidas de protección y señalización definitivas o, incluso, que el riesgo desaparezca.
- Mientras no sean colocadas las señales definitivas de entrada y salida de tráfico de la obra, éstas serán sustituidas por un trabajador que señalizará manualmente los cortes de tráfico o las señales de peligro por las maniobras de la maquinaria.
- Queda prohibido circular o estar estacionado bajo cargas en movimiento o manipulación.
- Para la colocación de las casetas de obra se utilizarán cables o cuerdas guía, que se sujetarán hasta la total colocación y asentamiento sobre la losa de regularización del terreno.
- En las maniobras de colocación de las casetas participarán tres trabajadores, de los cuales dos serán los encargados de guiar mediante cables o cuerdas la pieza, siguiendo las instrucciones de un tercero, que será el encargado de corregir manualmente el guiado.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- En los casos de trabajos en altura se utilizará el cinturón de seguridad.
- Formación e información.
- En caso de ser necesario por las circunstancias atmosféricas y, en trabajos con poca luz, se procederá a la utilización de chalecos reflectantes.

Protecciones colectivas

- Señalización y delimitación de las zonas de trabajo e influencia de la maquinaria.
- Las zonas de trabajo se encontrarán en un correcto estado de orden y limpieza.
- Las zonas de tránsito se encontrarán libres de obstáculos.
- Se avisará del inicio y fin de las maniobras de colocación de las piezas de las casetas, para evitar la circulación o estancia bajo la zona de carga.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones por maquinaria y vehículos.
- Desprendimientos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Interferencias de líneas eléctricas y telefónicas aéreas.
- Vuelcos en las maniobras de carga y descarga.
- Inhalación de polvo.
- Exposición al ruido y a las vibraciones.
- Caída de árboles y arbustos por desenraizamiento, si los hubiera.
- Ambiente pulverígeno.

Protecciones individuales

- Protectores de la cabeza: cascos de seguridad y de protección contra choques e impactos. Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, etc.).
- Protectores del oído: protectores auditivos desechables o reutilizables, cascos antirruidos y protectores auditivos tipo «orejeras» con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
- Protectores de los ojos y de la cara: gafas de montura «universal».
- Protección de las vías respiratorias: equipos filtrantes de partículas.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones.
- Protectores de pies y piernas: calzado de seguridad y protección.
- Protección total del cuerpo: ropa de protección para el mal tiempo, ropa de protección, ropa antipolvo y ropa y accesorios (brazaletes, guantes) de señalización (retroreflectantes, fluorescentes).
- Protectores del tronco y abdomen: fajas y cinturones antivibraciones.

Protecciones colectivas

- Redes o telas metálicas de protección para desprendimientos localizados.
- Vallas de limitación y protección.
- Cinta de balizamiento.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria.
- Barandillas de protección.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Marquesinas o pasillos de seguridad.
- Regado de pistas.
- Topes de vertederos.
- Iluminación nocturna o señalización reflectante, si se prevé tránsito de personas o vehículos.



MOBILIARIO URBANO Y JARDINERÍA

Riesgos más frecuentes

- Golpes por objetos o piezas pesadas.
- Cortes en las manos por manejo de piezas con aristas, (cortantes de mano).
- Sobreesfuerzos por posturas o manejo de objetos pesados (lumbalgia).
- Afecciones reumáticas por humedad continuada en las rodillas.
- Caídas al mismo nivel.
- Afecciones respiratorias por producción de polvo, (corte con sierra circular).
- Aplastamientos.
- Afecciones a la piel.
- Heridas por máquina cortadoras.
- Proyección de partículas.
- Salpicaduras de hormigón en ojos.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Dermatitis.

Protecciones individuales

- Protectores de cabeza: cascos de seguridad y de protección contra choques e impactos.
- Protectores de los ojos y de la cara: gafas de montura universal.
- Protección de las vías respiratorias: equipos filtrantes de partículas, gases y vapores.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones), guantes contra las agresiones químicas.
- Protectores del tronco y el abdomen: chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas.
- Protección total del cuerpo: ropa de protección contra las agresiones mecánicas y químicas y de señalización.

Protecciones colectivas

- Vallas y/o mallas de limitación y protección.
- Cinta de balizamiento.
- Señales de seguridad.

SEÑALIZACIÓN VERTICAL, PINTADO DE MARCAS VIALES Y BALIZAMIENTO

Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos y cortes por manejo de perfiles.
- Caídas por terraplenes o por cortes de escasa entidad.
- Erosiones o golpes por manejo de herramientas manuales.
- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de objetos sobre las personas.
- Intoxicación por emanaciones tóxicas.
- Salpicaduras en ojos y cuerpo de sustancias corrosivas.
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Afecciones pulmonares.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Maquinaria fuera de control.
- Incendios.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Accidentes de tráfico con maquinaria de obra.
- Vuelco de la máquina pintabandas.
- Proyección de objetos y partículas.

Protecciones individuales

- Protectores de cabeza: cascos de seguridad y de protección contra choques e impactos.
- Protectores de los ojos y de la cara: gafas de montura “universal”.
- Protección de las vías respiratorias: equipos filtrantes de partículas.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas.
- Protectores de pies y piernas: calzado de seguridad y protección.
- Protección total del cuerpo: ropa de protección para el mal tiempo, dispositivos anticaídas (arneses de seguridad), ropa antipolvo.

Normas básicas de seguridad

- Las operaciones deben ser realizadas por operarios con experiencia.
- Los tajos deben quedar perfectamente señalizados, según se indica en el capítulo de señalización.
- Los operarios deben tener todo tipo de elementos de protección individual, principalmente protectores auditivos y mascarilla de protección contra las inhalaciones de productos tóxicos procedentes de las pinturas.

FIRMES Y PAVIMENTOS

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel de personas y maquinaria.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes por objetos, cortes y pinchazos.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Atropellos, colisiones y vuelcos.
- Atrapamientos.
- Vuelcos de la maquinaria.
- Contaminación.



- Polvo.
- Ruido.
- Interferencias de tráfico.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.

Normas básicas de seguridad

Extensión de bases para firmes

- Se regarán periódicamente los tajos para evitar que se formen polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra para evitar interferencias con operarios u otros vehículos.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en un radio no inferior a 5 m. entorno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento, así como colocarse detrás de los camiones que traen el material.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señales normalizadas de «PELIGRO INDEFINIDO», «PELIGRO, SALIDA DE CAMIONES» y «STOP».
- Se mantendrán las zonas de extendido limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas, si fuese necesario realizar trabajos nocturnos.

Extensión de mezclas bituminosas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas, si fuese preciso realizar trabajos nocturnos.
- Se señalizarán oportunamente los accesos a los tajos y recorridos de vehículos y maquinaria.
- Antes de iniciar los trabajos se resolverán las posibles interferencias con conducciones aéreas y las enterradas que puedan afectar a las áreas de movimiento de vehículos.
- No se situarán operarios lateralmente a los camiones que efectúen el transporte y vertido de aglomerado.

Protecciones individuales

- Guantes de piel.
- Botas aislantes.
- Trajes de agua.
- Protectores auditivos.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Mascarillas antipolvo.
- Formación e información.

Protecciones colectivas

- Señalización de todos los desniveles mayores de 1 m.
- Protecciones de partes móviles de maquinaria.

- Pórticos señalizadores de líneas eléctricas aéreas.
- Señales ópticas y acústicas en la maquinaria.
- Conos y balizas.

RED DE DRENAJE

La ejecución de las tuberías de pluviales comprende la realización de los trabajos de excavación de zanjas, arquetas y pozos, y la puesta en obra de la tubería.

ZANJAS

Riesgos más frecuentes

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al interior de la zanja.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas.
- Inundación.
- Caída de objetos.
- Polvo.
- Sobreesfuerzos.

Normas básicas de seguridad

- Antes de iniciarse su apertura se llevará a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer su estabilidad y la posible existencia de conducciones.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. Las escaleras sobrepasarán 1 m. el borde de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios a una distancia inferior a 2 m. (como norma general) al borde de una zanja.
- Cuando la profundidad y el tipo de terreno de una zanja lo requiera, se adoptarán las medidas adecuadas para evitar desprendimientos.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m. se protegerán los bordes de coronación mediante barandillas situadas a una distancia mínima de 2 m. del borde.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 v. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa- mango aislados eléctricamente.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión de las paredes antes de reanudar los trabajos.
- Se revisará el estado de taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que pueda recibir empujes dinámicos por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc. transitados por vehículos y, en especial, si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.



- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren o caigan en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- No se instalarán en el interior de las zanjas máquinas accionadas por motores de explosión que generen gases como el monóxido de carbono, a no ser que se utilicen las instalaciones necesarias para su extracción.
- Dada la profundidad a la que pueden llegar las zanjas, será necesario la realización de entibaciones, al menos en aquellas cuya profundidad supere 1,30 m, y éstas serán revisadas al comenzar la jornada de trabajo, extremándose las precauciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.
- Las entibaciones sobrepasarán en una altura mínima de 20 cm. sobre el borde de una zanja para que realicen la función de rodapié y eviten la caída de objetos y materiales al interior de la zanja.
- Las entibaciones o partes de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.
- Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación, los cuadros o elementos de las mismas no se utilizarán para el descenso o ascenso, ni de suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.
- Las entibaciones no deben emplearse como escaleras.
- Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.
- Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44 según UNE 20.324.

Protecciones individuales

- Casco.
- Guantes para el manejo de herramientas y útiles.
- Cinturón antivibratorio en el uso de maquinaria.
- Gafas de protección antipartículas.
- Mono de trabajo y en su caso traje de agua y botas.
- Protecciones auditivas y del aparato respiratorio.
- Cinturón de seguridad y sistema para la fijación del cable fiador y el mismo.

Protecciones colectivas

- Se dispondrán entibaciones de tipo “Cuajada”, según establece la norma técnica de prevención, NTP 278: Zanjas, prevención del desprendimiento de tierras.
- Se dispondrá de portátiles a 24 v., blindados, antidetonantes con mango aislante.
- Para evacuación del personal, se dispondrá de cinturones con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga desde la que tirar desde el exterior.
- Correcta señalización de la zanja, de acuerdo con las normas de señalización.
- Barandillas o vallado de protección.

- Viseras de protección en el borde de vaciado si hay que trabajar simultáneamente en el fondo y superficie.
- Pasos protegidos sobre zonas excavadas.
- Acotar zonas de movimiento de máquinas.
- Escaleras fijas, con la protección reglamentaria para el acceso al fondo de vaciado.

PUESTA EN OBRA DE LA TUBERÍA

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Desprendimiento de cargas y objetos.
- Golpes con objetos y herramientas.
- Dermatitis.
- Proyección de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución por la utilización de máquinas eléctricas.
- Heridas por sierras circulares.
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Atrapamientos.

Normas básicas de seguridad

- Antes de la llegada de la tubería a obra se habrán acondicionado las áreas previstas para su recepción en acopio.
- La descarga y colocación de tuberías se hará por medios mecánicos y, tanto éstos como el personal, deberán observar las normas de seguridad.
- El acopio y colocación de los tubos se hará prestando especial atención a que en la posición que se coloquen no tengan posibilidad de moverse y/o deslizarse, se les calzará con cuñas de material adecuado.
- Tanto para la descarga como en la colocación del tubo en la zanja, no se permitirá que los cables o eslingas vayan forrados, de forma que se pueda observar antes de proceder a suspender las cargas y, en todo momento, su estado frente a la rotura.
- Al colocar el tubo en la zanja no se permanecerá en el radio de acción de la máquina y no se tocará, con excepción del personal encargado de conducirlo, hasta que esté totalmente apoyado.
- En caso de que el maquinista no tenga acceso visual al fondo de la zanja, le guiará la maniobra un señalista.
- Durante las operaciones de bajada del tubo, el área de la zanja afectada estará libre de personal y herramientas.
- No se utilizará el tubo como punto de apoyo para entrar y salir de la zanja, aunque esté totalmente inmovilizadas se utilizarán las escaleras dispuestas a tal efecto.



Protecciones individuales

- Casco.
- Botas de seguridad.
- Guantes.
- Cinturón antivibratorio en el uso de maquinaria.
- Gafas de protección antipartículas.
- Mono de trabajo y en su caso traje de agua y botas.
- Protecciones auditivas y del aparato respiratorio.

Protecciones colectivas

- Se dispondrán entibaciones siempre que exista riesgo de desplome.
- Se dispondrá de portátiles a 24 v. blindados, antidetonantes con mango aislante.
- En caso de accidente y para evacuación del personal, se dispondrá de cinturones con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga desde la que tirar desde el exterior.
- Correcta señalización de la zanja.
- Barandillas o vallado de protección.

TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas y/u objetos al mismo y/o distinto nivel.
- Hundimiento, rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Atrapamientos.
- Electrocutión. Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.

Normas básicas de seguridad

Vertido mediante cubo o cangilón

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando el mecanismo de dosificación, en evitación de accidentes por atoramiento o tapones.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

Protecciones individuales

- Casco de polietileno.
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Protecciones individuales

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad (Clase C).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

Normas básicas de seguridad

- Los encofrados sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidas.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas.
- El izado de los tableros se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas.



- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonés, sopandas, puntales y ferralla.
- El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante cuña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.
- Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero (redes, lonas, etc.).
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

4.4. ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS RELACIONADOS CON LA MAQUINARIA DE OBRA

MAQUINARIA GENERAL

Riesgos más frecuentes

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choque contra objetos.
- Choque contra personas.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- Polvo.
- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones.

Normas básicas de seguridad

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).

- Los motores eléctricos estarán cubiertos con carcasas protectoras que eviten el contacto eléctrico. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros en ésta.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica si ésta se encuentra conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo de accionamiento estarán cubiertos con carcasas antiatrapamientos.
- Las máquinas averiadas o de funcionamiento irregular serán retiradas de inmediato para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar serán señalizadas con carteles de aviso tipo: MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR, estando dicho cartel bien visible para el personal que intente manipular la máquina.
- Se prohíbe la manipulación, ajuste, arreglo y mantenimiento al personal no especializado específicamente en la máquina.
- Como precaución adicional, para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores o se le retirarán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR, será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Sólo el personal autorizado será el encargado de utilizar una determinada máquina o máquina herramienta, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual serán apoyadas sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación y descenso de objetos a máquina se efectuará lentamente, izándolos verticalmente. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue en los aparatos de izar estarán libres de carga durante la fase de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre visibles, para evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de la carga se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe el paso o la estancia del personal en zonas por debajo de la carga suspendida.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los motores eléctricos de grúas y montacargas estarán provistos de limitadores de altura y peso a desplazar, cortando automáticamente el suministro al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a utilizar en los aparatos de elevación y transporte de carga en esta obra, estarán calculados expresamente en función de lo solicitado anteriormente.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada en función de las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al jefe de obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.



- Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero o hierro forjado, provistos de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamientos de grúas estarán limitados a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Semanalmente, el Servicio de Prevención revisará el buen estado de los contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello por el fabricante.
- Se prohíbe, en esta obra, el mantenimiento de cargas, máquinas, herramientas, etc., suspendidas al fin de la jornada.
- Se seguirán estrictamente las instrucciones y recomendaciones de los fabricantes en el mantenimiento de la maquinaria por parte del personal especializado y encargado a tal efecto, quedando prohibida la manipulación por parte de personal no encargado.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán conforme a la normativa vigente en cuanto a certificados de calidad, puesta en funcionamiento, etc.

Protecciones individuales

- Casco.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protecciones auditivas.
- Chalecos reflectantes en situaciones de poca visibilidad.

MÁQUINAS HERRAMIENTA EN GENERAL

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

Riesgos más frecuentes

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.

- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios.

Normas básicas de seguridad

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramienta estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos y de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impide el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección conectadas a la red de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexiones a transformadores a 24 v.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramienta al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro abandonadas en el suelo o en marcha aunque sea con movimiento residual, en evitación de accidentes.
- Las zonas de trabajo se encontrarán en perfecto estado de orden y limpieza, para evitar accidentes por pisadas sobre objetos punzantes, riesgo de incendio por acumulación de virutas, etc., y libres de obstáculos.
- Se dispondrán carteles de aviso en caso de avería o reparación, del tipo MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR. Una forma segura de evitar el riesgo de arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía, y asegurarse de que nadie más la puede conectar.
- Se prohíbe expresamente en esta obra dejar en suspensión del gancho de la grúa todo tipo de máquinas-herramienta durante el tiempo de inactividad.
- Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir las máquinas con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.
- Las masas metálicas de las máquinas estarán conectadas a tierra, y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.
- Las máquinas deben estar perfectamente niveladas para el trabajo.
- Su ubicación en la obra será la más idónea, de manera que no existan interferencias con otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.
- La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.



Protecciones individuales

- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.
- Cinturón de seguridad en aquellos trabajos en los que exista riesgo de caídas en altura.

- Gafas antiproyección de partículas.
- Cinturones de seguridad para trabajos en altura.
- Cinturón portaherramientas.
- Protecciones auditivas.

A Coruña, Febrero 2017

La autora del Proyecto,

Fdo: Nuria Pérez Brandón

HERRAMIENTAS MANUALES

Riesgos más frecuentes

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Polvo.

Normas básicas de seguridad

- Las herramientas manuales se utilizarán exclusivamente en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose aquellas que no se encuentren en buen estado.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que vayan a utilizar.

Protecciones individuales

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.



C. PLIEGO

1. INTRODUCCIÓN

Se recogen a continuación las Normas y Reglamentos que en materia de Seguridad y Salud son de aplicación a la ejecución de las obras del presente Proyecto. Dada la gran profusión de normativa en la materia, así como la repercusión de las Directivas de la C.E.E., la relación que se incluye debe considerarse como no excluyente de cualquiera que sea de aplicación, tanto en el momento actual, como la que se encuentre en vigor durante la realización de las obras.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E 10-11- 1995).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (B.O.E. 13-12-2003).
- Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (B.O.E. 25-10-97).
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. 31-01-97).
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. 31-1-2004).
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980 de 10 de Marzo) (B.O.E. 14-3- 80).
- Ordenanza General de la Seguridad e Higiene en el Trabajo (OM 9-3-71) (BOE 16-3-71).
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (OOM 9-3-71) (BOE 11-3-71).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad e Higiene y Medicina en el Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra.
- Reglamento de aparatos elevadores para obras(OM 23-5-77)(BOE 17-6-77)
- Real Decreto 873/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la ITC "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril sobre disposiciones mínimas en señalización de seguridad en centros y locales de trabajo.
- Real Decreto 1495/1986 de 26 de Mayo "Reglamento de seguridad de las máquinas" (BOE 21-7-1986).
- Orden ministerial de 31 de Agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (8.3-IC)
- Real Decreto 208/1989 de 3 de Febrero que modifica parcialmente la OM de 31 de Agosto de 1987.
- Normas UNE del Instituto Español de Normalización.

2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.1. Protecciones individuales

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (OM 17-5-74) (BOE 29-5-74), así como a las Normas Técnicas MT y a todas las Normas UNE relativas a la Prevención y medios de Protección personal siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

2.2. Protecciones colectivas

- Vallas de iluminación y protección: Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubo metálico y de forma que mantengan su estabilidad.

- Pórticos protectores de tendidos aéreos: Se construirán a base de soportes y dintel debidamente señalizado. Se situarán carteles a ambos lados del pórtico anunciando la limitación de altura.

- Señalización y balizamiento: Las señales, cintas, balizas y boyas estarán de acuerdo con la Normativa Vigente.

- Redes y mallas de protección: Se construirán a sobre las horcas y serán fuertes los anclajes para soportar los vientos de la zona, colocándose para cubrir los andamios y zonas de caída de las estructuras y evitar caídas de objetos o personas

- Topes para desplazamiento de camiones: Se podrán realizar con tableros embreadados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

- Barandilla: Dispondrán de listón superior a una altura mínima de 0.90 m de altura, listón intermedio y rodapié, garantizando la retención de personas. Se colocará una barandilla especial en los forjados de acuerdo con las NBE.

- Tapas para pequeños huecos y arquetas: Sus características y colocación impedirán con garantía la caída de personas y objetos.



- Extintores: Serán adecuados en características de agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, revisándolo como máximo cada 6 meses.
- Riegos: Las zonas de paso de vehículos y maquinaria se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo.

3. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la realización de las obras deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de las obras para garantizar la aplicación coherente de lo recogido en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales.
- Aprobar el Plan de Seguridad y salud elaborado por el Contratista.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

4. VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo, que será un técnico del Servicio Técnico de Seguridad y Salud o un monitor de seguridad o socorrista.

El vigilante de seguridad tendrá a su cargo los cometidos siguientes:

- Promover el interés y cooperación de los operarios en orden a la seguridad y salud en el trabajo
- Comunicar por orden jerárquico las situaciones de peligro que puedan producirse en cualquier puesto de trabajo y proponer medidas correctoras que puedan adoptarse.
- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, andamios y procesos laborales en la empresa, y comunicar al empresario la existencia de riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores.

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción o, en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo provincial.

5. INSTALACIONES MÉDICAS

5.1. Servicio técnico de Seguridad y Salud

La Empresa constructora dispondrá de Asesoramiento Técnico de Seguridad y Salud como ayuda al Jefe de Obra.

Se dispondrá de brigada de seguridad (oficial y peón) para instalación, mantenimiento y reparto de protecciones.

5.2. Servicio médico

La Empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa, propio o mancomunado.

5.3. Instalaciones médicas

Se dotarán a la obra de botiquín estratégicamente distribuido y debidamente dotado que se revisarán periódicamente reponiéndose lo consumido.

Deberá haber en los distintos tajos, algún trabajador que conozca las técnicas de Socorrismo y Primeros Auxilios, impartiendo cursillos en caso necesario.

6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

La obra dispondrá de locales para vestuario, servicios higiénicos, comedor debidamente dotados.

El vestuario y aseos, tendrán como mínimo dos metros cuadrados por persona y el primero dispondrá de taquillas individuales con llave, asientos e iluminación.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha por cada 10 trabajadores, con agua fría y caliente, y un WC por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos e iluminación.

Se ventilarán oportunamente los locales, manteniéndolos además en buen estado de limpieza y conservación por medio de un trabajador que podrá compatibilizar este trabajo con otros de la obra.

7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El contratista redactará un Plan de Seguridad y Salud, adaptado a este Estudio y acorde con su Plan de Obra, medios auxiliares y de ejecución y métodos de trabajo, y que en todo caso deberá estar en consonancia con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.



A Coruña, Febrero 2017

La autora del Proyecto,

Fdo: Nuria Pérez Brandón



D. PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C01 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
D41EA001	ud CASCO DE SEGURIDAD						
	ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.						
							60,00
D41EA213	ud PANTALLA MALLA METÁLICA						
	ud. Pantalla para protección contra partículas con amés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.						
							16,00
D41EA220	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS						
	ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.						
							36,00
D41EA230	ud GAFAS ANTIPOLVO						
	ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.						
							45,00
D41EA401	ud MASCARILLA ANTIPOLVO						
	ud. Mascarilla antipolvo, homologada.						
							50,00
D41EA410	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA						
	ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.						
							40,00
D41EA601	ud PROTECTORES AUDITIVOS						
	ud. Protectores auditivos, homologados.						
							60,00
D41EC001	ud MONO DE TRABAJO						
	ud. Mono de trabajo, homologado CE.						
							60,00
D41EC010	ud IMPERMEABLE						
	ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.						
							60,00
D41EC050	ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR						
	ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.						
							50,00
D41EC401	ud CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A						
	ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.						
							30,00
D41EC500	ud CINTURÓN ANTILUMBAGO						
	ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.						
							20,00
D41EE001	ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL						
	ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.						
							60,00
D41EE014	ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO						
	ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.						
							60,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							50,00
D41EG010	ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE						
	ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.						
							50,00
D41EC520	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS						
	ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.						
							50,00
E28EV080	ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE						
	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.						
							45,00
D41EA210	ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS						
	ud. Pantalla para protección contra partículas con amés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.						
							18,00
D41EC510	ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS						
	ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.						
							10,00
D41ED105	ud TAPONES ANTIRUIDO						
	ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.						
							30,00
D41ED110	ud PROTECTORES AUDITIVOS VERST.						
	ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE.						
							30,00
D41EE016	ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE						
	ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.						
							18,00



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C02 PROTECCIONES COLECTIVAS							
D41CA010	ud SEÑAL STOP CON SOPORTE ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).						15,00
D41CA012	ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).						15,00
D41CA014	ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).						15,00
D41CA016	ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).						15,00
D41CA040	ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.						15,00
D41CA240	ud CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOP. ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						20,00
D41GA310	ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).						30,00
D41GC025	m MALLA POLIETILENO SEGURIDAD m. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).						300,00
D41GC210	m BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN m. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.						200,00
D41GC401	m VALLA METÁLICA PREF. DE 2,5 M. m. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 m y chapa ciega del mismo material.						200,00
E28EB040	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.						50,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E28ES070	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.						1.500,00
							30,00



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS							
D41GG405	ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AE-NOR.						12,00
D34MA005	ud SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores...) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.						12,00
D41GG410	ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.						12,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR							
E22TCE010	ud CALENT.ELÉCTR.INST. JUNKERS ED12-1S Calentador eléctrico instantáneo Junkers mod. ED12-1S de un consumo nominal de 12 kW. Alimentación trifásica a 220 V. (triángulo). Caudal de 6,9 l/min. Dimensiones 473x233x125 mm. Instalado.						6,00
D41AE001	ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.						6,00
D41IA210	ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.						24,00
D41AE101	ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.						6,00
D41AE201	ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.						6,00
E28BA050	ud ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.						6,00
D41AA404	ud ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M. ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.						15,00
D41AA212	ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.						15,00
D41AA310	ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.						15,00
D41AA320	ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.						15,00



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							15,00
D41AG620	ud HORNO MICROONDAS DE 800 WAT. ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).						3,00
D41AG201	ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).						40,00
D41AG630	ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).						6,00
D41AG210	ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos).						6,00
D41AG700	ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).						6,00
D41AG642	ud CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W. ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos).						15,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS						
E28BM110	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.						10,00
E28BM120	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.						10,00
D41IA040	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. ud. Reconocimiento médico obligatorio.						50,00
E28BM140	ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).						7,00



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C06 FORMACIÓN Y REUNIONES						
D41IA001	h COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE						
	h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.						
							35,00
D41IA020	h FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE						
	h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.						
							35,00



2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
D41EA001	ud	CASCO DE SEGURIDAD	2,11
		ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
		DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
D41EA213	ud	PANTALLA MALLA METÁLICA	14,71
		ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.	
		CATORCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EA220	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS	12,04
		ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	
		DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
D41EA230	ud	GAFAS ANTIPOLVO	2,67
		ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	
		DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41EA401	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO	2,76
		ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	
		DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41EA410	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	0,64
		ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	
		CERO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41EA601	ud	PROTECTORES AUDITIVOS	7,00
		ud. Protectores auditivos, homologados.	
		SIETE EUROS	
D41EC001	ud	MONO DE TRABAJO	10,18
		ud. Mono de trabajo, homologado CE.	
		DIEZ EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
D41EC010	ud	IMPERMEABLE	7,44
		ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	
		SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41EC050	ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR	17,49
		ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	
		DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41EC401	ud	CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A	64,54
		ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	
		SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41EC500	ud	CINTURÓN ANTILUMBAGO	18,50
		ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	
		DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D41EE001	ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL	1,13
		ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.	
		UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
D41EE014	ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO	5,30
		ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	
		CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
D41EG001	ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR	7,53
		ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	
		SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41EG010	ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE	19,61
		ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	
		DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EC520	ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS	23,42
		ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
		VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E28EV080	ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE	2,53
		Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41EA210	ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS	140,45
		ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	
		CIENTO CUARENTA EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41EC510	ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS	177,29
		ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	
		CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
D41ED105	ud	TAPONES ANTIRUIDO	0,27
		ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	
		CERO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
D41ED110	ud	PROTECTORES AUDITIVOS VERST.	19,61
		ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE.	
		DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EE016	ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE	3,01
		ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.	
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
D41CA010	ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	47,34
		CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41CA012	ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	49,27
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
D41CA014	ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	55,78
		CINCUENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D41CA016	ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	47,34
		CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41CA040	ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	22,93
		VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41CA240	ud	CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOP. ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,02
		SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS	
D41GA310	ud	TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	11,03
		ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
D41GC025	m	MALLA POLIETILENO SEGURIDAD m. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).	2,14
		DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
D41GC210	m	BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN m. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.	5,49
		CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41GC401	m	VALLA METÁLICA PREF. DE 2,5 M. m. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 m y chapa ciega del mismo material.	17,44
		DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E28EB040	ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	4,21
		CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
S04W010	h	VIGILANTE DE SEGURIDAD	18,63
		DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E28ES070	ud	PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	33,60
		TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
D41GG405	ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	47,50
		CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D34MA005	ud	SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.	13,84
		TRECE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41GG410	ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	115,92
		CIENTO QUINCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
E22TCE010	ud	CALENT.ELÉCTR.INST. JUNKERS ED12-1S Calentador eléctrico instantáneo Junkers mod. ED12-1S de un consumo nominal de 12 kW. Alimentación trifásica a 220 V. (triángulo). Caudal de 6,9 l/min. Dimensiones 473x233x125 mm. Instalado.	352,81
		TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41AE001	ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	100,70
		CIEEN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
D41IA210	ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	174,21
		CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
D41AE101	ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	91,16
		NOVENTA Y UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
D41AE201	ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	74,20
		SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
E28BA050	ud	ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	131,23
		CIENTO TREINTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
D41AA404	ud	ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M. ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	82,68
		OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D41AA212	ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	97,52
		NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41AA310	ud	ALQUILER CASETA PREFE.COMEDOR ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	72,08
		SETENTA Y DOS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41AA320	ud	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	78,44
		SETENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41AG620	ud	HORNO MICROONDAS DE 800 WAT. ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).	26,82
		VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41AG201	ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).	12,26
		DOCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
D41AG630	ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).	23,39
		VEINTITRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41AG210	ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos).	22,33
		VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41AG700	ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	18,31
		DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
D41AG642	ud	CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W. ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos).	26,01
		VEINTISEIS EUROS con UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
E28BM110	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	86,01
		OCHENTA Y SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS	
E28BM120	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	59,57
		CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41IA040	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. ud. Reconocimiento médico obligatorio.	50,72
		CINCUENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E28BM140	ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).	16,56
		DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C07 FORMACIÓN Y REUNIONES			
D411A001	h	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE	61,77
		h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
		SESENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D411A020	h	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE	13,71
		h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		TRECE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	



3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
D41EA001	ud	CASCO DE SEGURIDAD	
		ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	1,99
		Suma la partida	1,99
		Costes indirectos 6,00%	0,12
		TOTAL PARTIDA	2,11
D41EA213	ud	PANTALLA MALLA METÁLICA	
		ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales	13,88
		Suma la partida	13,88
		Costes indirectos 6,00%	0,83
		TOTAL PARTIDA	14,71
D41EA220	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS	
		ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales	11,36
		Suma la partida	11,36
		Costes indirectos 6,00%	0,68
		TOTAL PARTIDA	12,04
D41EA230	ud	GAFAS ANTIPOLVO	
		ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales	2,52
		Suma la partida	2,52
		Costes indirectos 6,00%	0,15
		TOTAL PARTIDA	2,67
D41EA401	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO	
		ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	
		Resto de obra y materiales	2,60
		Suma la partida	2,60
		Costes indirectos 6,00%	0,16
		TOTAL PARTIDA	2,76
D41EA410	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	
		ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	
		Resto de obra y materiales	0,60
		Suma la partida	0,60
		Costes indirectos 6,00%	0,04
		TOTAL PARTIDA	0,64
D41EA601	ud	PROTECTORES AUDITIVOS	
		ud. Protectores auditivos, homologados.	
		Resto de obra y materiales	6,60
		Suma la partida	6,60
		Costes indirectos 6,00%	0,40
		TOTAL PARTIDA	7,00
D41EC001	ud	MONO DE TRABAJO	
		ud. Mono de trabajo, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	9,60
		Suma la partida	9,60
		Costes indirectos 6,00%	0,58
		TOTAL PARTIDA	10,18
D41EC010	ud	IMPERMEABLE	
		ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	7,02
		Suma la partida	7,02
		Costes indirectos 6,00%	0,42
		TOTAL PARTIDA	7,44

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41EC050	ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR	
		ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales	16,50
		Suma la partida	16,50
		Costes indirectos 6,00%	0,99
		TOTAL PARTIDA	17,49
D41EC401	ud	CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A	
		ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales	60,89
		Suma la partida	60,89
		Costes indirectos 6,00%	3,65
		TOTAL PARTIDA	64,54
D41EC500	ud	CINTURÓN ANTILUMBAGO	
		ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	17,45
		Suma la partida	17,45
		Costes indirectos 6,00%	1,05
		TOTAL PARTIDA	18,50
D41EE001	ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL	
		ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	1,07
		Suma la partida	1,07
		Costes indirectos 6,00%	0,06
		TOTAL PARTIDA	1,13
D41EE014	ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO	
		ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	5,00
		Suma la partida	5,00
		Costes indirectos 6,00%	0,30
		TOTAL PARTIDA	5,30
D41EG001	ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR	
		ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales	7,10
		Suma la partida	7,10
		Costes indirectos 6,00%	0,43
		TOTAL PARTIDA	7,53
D41EG010	ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE	
		ud. Par de botas de seguridad S2 serrajellona con puntera y metálicas, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales	18,50
		Suma la partida	18,50
		Costes indirectos 6,00%	1,11
		TOTAL PARTIDA	19,61
D41EC520	ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS	
		ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	22,09
		Suma la partida	22,09
		Costes indirectos 6,00%	1,33
		TOTAL PARTIDA	23,42
E28EV080	ud	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE	
		Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
		Resto de obra y materiales	2,39
		Suma la partida	2,39
		Costes indirectos 6,00%	0,14
		TOTAL PARTIDA	2,53



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41EA210	ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS	
		ud. Pantalla para protección contra partículas con Arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales	132,50
		Suma la partida.....	132,50
		Costes indirectos 6,00%	7,95
		TOTAL PARTIDA	140,45
D41EC510	ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS	
		ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales	167,25
		Suma la partida.....	167,25
		Costes indirectos 6,00%	10,04
		TOTAL PARTIDA	177,29
D41ED105	ud	TAPONES ANTIRUIDO	
		ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	0,25
		Suma la partida.....	0,25
		Costes indirectos 6,00%	0,02
		TOTAL PARTIDA	0,27
D41ED110	ud	PROTECTORES AUDITIVOS VERST.	
		ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	18,50
		Suma la partida.....	18,50
		Costes indirectos 6,00%	1,11
		TOTAL PARTIDA	19,61
D41EE016	ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE	
		ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales	2,84
		Suma la partida.....	2,84
		Costes indirectos 6,00%	0,17
		TOTAL PARTIDA	3,01

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
D41CA010	ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE	
		ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
		Mano de obra	4,61
		Resto de obra y materiales	40,05
		Suma la partida.....	44,66
		Costes indirectos 6,00%	2,68
		TOTAL PARTIDA	47,34
D41CA012	ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE	
		ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
		Mano de obra	4,61
		Resto de obra y materiales	41,87
		Suma la partida.....	46,48
		Costes indirectos 6,00%	2,79
		TOTAL PARTIDA	49,27
D41CA014	ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE	
		ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
		Mano de obra	4,61
		Resto de obra y materiales	48,01
		Suma la partida.....	52,62
		Costes indirectos 6,00%	3,16
		TOTAL PARTIDA	55,78
D41CA016	ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE	
		ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
		Mano de obra	4,61
		Resto de obra y materiales	40,05
		Suma la partida.....	44,66
		Costes indirectos 6,00%	2,68
		TOTAL PARTIDA	47,34
D41CA040	ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE	
		ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	
		Mano de obra	4,61
		Resto de obra y materiales	17,02
		Suma la partida.....	21,63
		Costes indirectos 6,00%	1,30
		TOTAL PARTIDA	22,93
D41CA240	ud	CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOP.	
		ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra	1,54
		Resto de obra y materiales	5,08
		Suma la partida.....	6,62
		Costes indirectos 6,00%	0,40
		TOTAL PARTIDA	7,02



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN			PRECIO
D41GA310	ud	TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).		Mano de obra	2,31
				Resto de obra y materiales	8,10
				Suma la partida	10,41
				Costes indirectos 6,00%	0,62
				TOTAL PARTIDA	11,03
D41GC025	m	MALLA POLIETILENO SEGURIDAD m. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).		Mano de obra	1,54
				Resto de obra y materiales	0,48
				Suma la partida	2,02
				Costes indirectos 6,00%	0,12
				TOTAL PARTIDA	2,14
D41GC210	m	BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN m. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablonos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.		Mano de obra	1,87
				Resto de obra y materiales	3,31
				Suma la partida	5,18
				Costes indirectos 6,00%	0,31
				TOTAL PARTIDA	5,49
D41GC401	m	VALLA METÁLICA PREF. DE 2,5 M. m. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 m y chapa ciega del mismo material.		Mano de obra	9,25
				Resto de obra y materiales	7,20
				Suma la partida	16,45
				Costes indirectos 6,00%	0,99
				TOTAL PARTIDA	17,44
E28EB040	ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.		Mano de obra	1,54
				Resto de obra y materiales	2,43
				Suma la partida	3,97
				Costes indirectos 6,00%	0,24
				TOTAL PARTIDA	4,21
S04W010	h	VIGILANTE DE SEGURIDAD		Mano de obra	17,58
				Suma la partida	17,58
				Costes indirectos 6,00%	1,05
				TOTAL PARTIDA	18,63
E28ES070	ud	PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.		Mano de obra	3,07
				Resto de obra y materiales	28,63
				Suma la partida	31,70
				Costes indirectos 6,00%	1,90
				TOTAL PARTIDA	33,60

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	
D41GA310	ud	TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).		
			Mano de obra	2,31
			Resto de obra y materiales	8,10
			Suma la partida.....	10,41
			Costes indirectos 6,00%	0,62
			TOTAL PARTIDA	11,03
D41GC025	m	MALLA POLIETILENO SEGURIDAD m. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).		
			Mano de obra	1,54
			Resto de obra y materiales	0,48
			Suma la partida.....	2,02
			Costes indirectos 6,00%	0,12
			TOTAL PARTIDA	2,14
D41GC210	m	BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN m. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablonos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.		
			Mano de obra	1,87
			Resto de obra y materiales	3,31
			Suma la partida.....	5,18
			Costes indirectos 6,00%	0,31
			TOTAL PARTIDA	5,49
D41GC401	m	VALLA METÁLICA PREF. DE 2,5 M. m. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucin, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 m y chapa ciega del mismo material.		
			Mano de obra	9,25
			Resto de obra y materiales	7,20
			Suma la partida.....	16,45
			Costes indirectos 6,00%	0,99
			TOTAL PARTIDA	17,44
E28EB040	ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.		
			Mano de obra	1,54
			Resto de obra y materiales	2,43
			Suma la partida.....	3,97
			Costes indirectos 6,00%	0,24
			TOTAL PARTIDA	4,21
S04W010	h	VIGILANTE DE SEGURIDAD		
			Mano de obra	17,58
			Suma la partida.....	17,58
			Costes indirectos 6,00%	1,05
			TOTAL PARTIDA	18,63
			E28ES070	ud
Mano de obra	3,07			
Resto de obra y materiales	28,63			
Suma la partida.....	31,70			
Costes indirectos 6,00%	1,90			
TOTAL PARTIDA	33,60			



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C05 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
E22TCE010	ud	CALENT.ELÉCTR.INST. JUNKERS ED12-1S	
		Calentador eléctrico instantáneo Junkers mod. ED12-1S de un consumo nominal de 12 kW. Alimentación trifásica a 220 V. (triángulo). Caudal de 6,9 l/min. Dimensiones 473x233x125 mm. Instalado.	
		Mano de obra	21,10
		Resto de obra y materiales	311,74
		Suma la partida.....	332,84
		Costes indirectos 6,00%	19,97
		TOTAL PARTIDA	352,81
D41AE001	ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA	
		ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales	95,00
		Suma la partida.....	95,00
		Costes indirectos 6,00%	5,70
		TOTAL PARTIDA	100,70
D41IA210	ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA	
		ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	
		Resto de obra y materiales	164,35
		Suma la partida.....	164,35
		Costes indirectos 6,00%	9,86
		TOTAL PARTIDA	174,21
D41AE101	ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA	
		ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales	86,00
		Suma la partida.....	86,00
		Costes indirectos 6,00%	5,16
		TOTAL PARTIDA	91,16
D41AE201	ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA	
		ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales	70,00
		Suma la partida.....	70,00
		Costes indirectos 6,00%	4,20
		TOTAL PARTIDA	74,20
E28BA050	ud	ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA	
		Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	
		Resto de obra y materiales	123,80
		Suma la partida.....	123,80
		Costes indirectos 6,00%	7,43
		TOTAL PARTIDA	131,23
D41AA404	ud	ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M.	
		ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	
		Resto de obra y materiales	78,00
		Suma la partida.....	78,00
		Costes indirectos 6,00%	4,68
		TOTAL PARTIDA	82,68

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41AA212	ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO	
		ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	
		Resto de obra y materiales	92,00
		Suma la partida.....	92,00
		Costes indirectos 6,00%	5,52
		TOTAL PARTIDA	97,52
D41AA310	ud	ALQUILER CASETA PREFE.COMEDOR	
		ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Resto de obra y materiales	68,00
		Suma la partida.....	68,00
		Costes indirectos 6,00%	4,08
		TOTAL PARTIDA	72,08
D41AA320	ud	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS	
		ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Resto de obra y materiales	74,00
		Suma la partida.....	74,00
		Costes indirectos 6,00%	4,44
		TOTAL PARTIDA	78,44
D41AG620	ud	HORNO MICROONDAS DE 800 WAT.	
		ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).	
		Mano de obra	0,23
		Resto de obra y materiales	25,07
		Suma la partida.....	25,30
		Costes indirectos 6,00%	1,52
		TOTAL PARTIDA	26,82
D41AG201	ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL	
		ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).	
		Mano de obra	3,07
		Resto de obra y materiales	8,50
		Suma la partida.....	11,57
		Costes indirectos 6,00%	0,69
		TOTAL PARTIDA	12,26
D41AG630	ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS	
		ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).	
		Mano de obra	3,07
		Resto de obra y materiales	19,00
		Suma la partida.....	22,07
		Costes indirectos 6,00%	1,32
		TOTAL PARTIDA	23,39



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41AG210	ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS	
		ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).	
		Mano de obra	3,07
		Resto de obra y materiales	18,00
		Suma la partida.....	21,07
D41AG700	ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.	
		ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	
		Mano de obra	0,77
		Resto de obra y materiales	16,50
		Suma la partida.....	17,27
D41AG642	ud	CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W.	
		ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos).	
		Mano de obra	1,54
		Resto de obra y materiales	23,00
		Suma la partida.....	24,54
		Costes indirectos 6,00%	1,26
		TOTAL PARTIDA	22,33
		Costes indirectos 6,00%	1,04
		TOTAL PARTIDA	18,31
		Mano de obra	1,54
		Resto de obra y materiales	23,00
		Suma la partida.....	24,54
		Costes indirectos 6,00%	1,47
		TOTAL PARTIDA	26,01

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C06 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
E28BM110	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIA	
		Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anti-corrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
		Mano de obra	1,54
		Resto de obra y materiales	79,60
		Suma la partida.....	81,14
E28BM120	ud	REPOSICIÓN BOTIQUÍN	
		Reposición de material de botiquín de urgencia.	
		Resto de obra y materiales	56,20
		Suma la partida.....	56,20
		Costes indirectos 6,00%	3,37
D41IA040	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.	
		ud. Reconocimiento médico obligatorio.	
		Resto de obra y materiales	47,85
		Suma la partida.....	47,85
		Costes indirectos 6,00%	2,87
E28BM140	ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES	
		Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).	
		Resto de obra y materiales	15,62
		Suma la partida.....	15,62
		Costes indirectos 6,00%	0,94
		TOTAL PARTIDA	59,57
		Resto de obra y materiales	47,85
		Suma la partida.....	47,85
		Costes indirectos 6,00%	2,87
		TOTAL PARTIDA	50,72
		Resto de obra y materiales	15,62
		Suma la partida.....	15,62
		Costes indirectos 6,00%	0,94
		TOTAL PARTIDA	16,56



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C07 FORMACIÓN Y REUNIONES			
D411A001	h	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE	
		h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
		Resto de obra y materiales	58,27
		Suma la partida.....	58,27
		Costes indirectos 6,00%	3,50
		TOTAL PARTIDA	61,77
D411A020	h	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE	
		h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realiza- da por un encargado.	
		Resto de obra y materiales	12,93
		Suma la partida.....	12,93
		Costes indirectos 6,00%	0,78
		TOTAL PARTIDA	13,71



4. PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
D41EA001	ud CASCO DE SEGURIDAD ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	60,00	2,11	126,60
D41EA213	ud PANTALLA MALLA METÁLICA ud. Pantalla para protección contra partículas con amés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.	16,00	14,71	235,36
D41EA220	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.	36,00	12,04	433,44
D41EA230	ud GAFAS ANTIPOLVO ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	45,00	2,67	120,15
D41EA401	ud MASCARILLA ANTIPOLVO ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	50,00	2,76	138,00
D41EA410	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	40,00	0,64	25,60
D41EA601	ud PROTECTORES AUDITIVOS ud. Protectores auditivos, homologados.	60,00	7,00	420,00
D41EC001	ud MONO DE TRABAJO ud. Mono de trabajo, homologado CE.	60,00	10,18	610,80
D41EC010	ud IMPERMEABLE ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	60,00	7,44	446,40
D41EC050	ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	50,00	17,49	874,50
D41EC401	ud CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	30,00	64,54	1.936,20
D41EC500	ud CINTURÓN ANTILUMBAGO ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	20,00	18,50	370,00
D41EE001	ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.	60,00	1,13	67,80
D41EE014	ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	60,00	5,30	318,00
D41EG001	ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	50,00	7,53	376,50

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41EG010	ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERRAJE ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	50,00	19,61	980,50
D41EC520	ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	50,00	23,42	1.171,00
E28EV080	ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	45,00	2,53	113,85
D41EA210	ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS ud. Pantalla para protección contra partículas con amés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	18,00	140,45	2.528,10
D41EC510	ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	10,00	177,29	1.772,90
D41ED105	ud TAPONES ANTIRUIDO ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	30,00	0,27	8,10
D41ED110	ud PROTECTORES AUDITIVOS VERST. ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE.	30,00	19,61	588,30
D41EE016	ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.	18,00	3,01	54,18
TOTAL CAPÍTULO C01 PROTECCIONES INDIVIDUALES				13.716,28



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C02 PROTECCIONES COLECTIVAS				
D41CA010	ud SEÑAL STOP CON SOPORTE ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	15,00	47,34	710,10
D41CA012	ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	15,00	49,27	739,05
D41CA014	ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	15,00	55,78	836,70
D41CA016	ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	15,00	47,34	710,10
D41CA040	ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	15,00	22,93	343,95
D41CA240	ud CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SOP. ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	20,00	7,02	140,40
D41GA310	ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	30,00	11,03	330,90
D41GC025	m MALLA POLIETILENO SEGURIDAD m. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja de 1 m de altura y doble zócalo del mismo material, i/colocación y desmontaje. (Amortización en dos puestas).	300,00	2,14	642,00
D41GC210	m BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN m. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.	200,00	5,49	1.098,00
D41GC401	m VALLA METÁLICA PREF. DE 2,5 M. m. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 m y chapa ciega del mismo material.	200,00	17,44	3.488,00
E28EB040	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	50,00	4,21	210,50
S04W010	h VIGILANTE DE SEGURIDAD	1 500,00	18,63	27 945,00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28ES070	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	30,00	33,60	1.008,00
TOTAL CAPÍTULO C02 PROTECCIONES COLECTIVAS				38.202,70



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS				
D41GG405	ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AE-NOR.	12,00	47,50	570,00
D34MA005	ud SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.	12,00	13,84	166,08
D41GG410	ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	12,00	115,92	1.391,04
TOTAL CAPÍTULO C03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS				2.127,12

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				
E22TCE010	ud CALENT.ELÉCTR.INST. JUNKERS ED12-1S Calentador eléctrico instantáneo Junkers mod. ED12-1S de un consumo nominal de 12 kW. Alimentación trifásica a 220 V. (triángulo). Caudal de 6,9 l/min. Dimensiones 473x233x125 mm. Instalado.	6,00	352,81	2.116,86
D41AE001	ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	6,00	100,70	604,20
D41IA210	ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	24,00	174,21	4.181,04
D41AE101	ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	6,00	91,16	546,96
D41AE201	ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	6,00	74,20	445,20
E28BA050	ud ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA Acometida provisional de teléfono a caseta de obra, según normas de la C.T.N.E.	6,00	131,23	787,38
D41AA404	ud ALQUILER CASETA ASEO 4,00X2,25 M. ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4,00x2,25 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventana de 0,80x0,80 m de aluminio anodizado hoja de corredera, con reja y luna de 6 mm Equipada con termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos platos de ducha y un lavabo corrido con tres grifos. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	15,00	82,68	1.240,20
D41AA212	ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	15,00	97,52	1.462,80
D41AA310	ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	15,00	72,08	1.081,20
D41AA320	ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41AG620	ud HORNO MICROONDAS DE 800 WAT. ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).	3,00	26,82	80,46
D41AG201	ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).	40,00	12,26	490,40
D41AG630	ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).	6,00	23,39	140,34
D41AG210	ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).	6,00	22,33	133,98
D41AG700	ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	6,00	18,31	109,86
D41AG642	ud CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W. ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos).	15,00	26,01	390,15
TOTAL CAPÍTULO C04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				14.987,63

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
E28BM110	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	10,00	86,01	860,10
E28BM120	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	10,00	59,57	595,70
D411A040	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. ud. Reconocimiento médico obligatorio.	50,00	50,72	2.536,00
E28BM140	ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).	7,00	16,56	115,92
TOTAL CAPÍTULO C05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				4.107,72



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C06 FORMACIÓN Y REUNIONES				
D41IA001	<p>h COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE</p> <p>h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.</p>	35,00	61,77	2.161,95
D41IA020	<p>h FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE</p> <p>h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.</p>	35,00	13,71	479,85
TOTAL CAPÍTULO C06 FORMACIÓN Y REUNIONES				2.641,80
TOTAL				75.783,25

A Coruña, Febrero 2017

La autora del Proyecto,

Fdo: Nuria Pérez Brandón

ANEJO 21

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. COSTES DIRECTOS
 - 2.1. Mano de obra
 - 2.2. Maquinaria
 - 2.3. Materiales
 3. COSTES INDIRECTOS
 4. PRECIOS UNITARIOS
 - 4.1. Mano de obra
 - 4.2. Maquinaria
 5. LISTADOS
 - 5.1. Mano de obra
 - 5.2. Maquinaria
 - 5.3. Materiales

Precios auxiliares
 6. CUADRO DE DESCOMPUESTOS



1. INTRODUCCIÓN

Se incluye el presente Estudio de Seguridad y Salud en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.

El presente anejo se redacta en cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (BOE 25/7/68), modificado posteriormente por la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979 (BOE 28/5/79), con el objetivo de justificar el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios del «Documento nº4 Presupuesto».

Según lo indicado en el artículo 2 de la Orden de 12 de junio, este anejo carece de carácter contractual.

2. COSTES DIRECTOS

2.1. Mano de obra

Se ha tenido en cuenta para el cálculo de los costes de las diferentes categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa el Convenio Colectivo del Sector de la Edificación y Obras Públicas de la provincia de Pontevedra, el Convenio Colectivo de la Construcción de la provincia de Pontevedra, tomando como base los salarios del vigente Convenio, y las actuales bases de cotización del régimen de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

En la «Orden Ministerial de 21 de mayo de 1969 (BOE 28/05/69)» se propone la siguiente fórmula:

$$C = 1,40 \cdot A + B$$

Siendo:

C= Coste horario para la empresa, expresado en euros/h.

A= Retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente, expresada en euros/h.

B= Retribución del trabajador de carácter no salarial, compuesta por las indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc., expresada en euros/h.

Los costes directos de la mano de obra se indican en la tabla siguiente.

	CATEGORÍAS						
	NIVEL VI	NIVEL VII	NIVEL VIII	NIVEL IX	NIVEL X	NIVEL XI	NIVEL XII
	Encargado	Capataz	Oficial 1ª	Oficial 2ª	Ayudante	Peón esp.	Peón ord.
Salario base (€/año)	13939.86	10563.63	10341.21	10112.08	9797.70	9731.70	9527.10
Vacaciones y pagas extras (€/año)	5276.58	4163.58	4074.81	3998.07	3870.33	3850.11	3779.97
Total anual (€/año)	19216.44	14727.21	14416.02	14110.15	13668.03	13581.81	13307.07
Total hora (€/hora)	11.07	8.48	8.30	8.13	7.87	7.82	7.67
Plus salarial (€/hora)	1.88	1.70	1.69	1.67	1.66	1.65	1.81
Plus de antigüedad (€/hora)	1.37	1.03	1.01	-	-	-	-
Total coste salarial (€/hora)	14.31	11.22	11.01	9.80	9.53	9.48	9.48
Plus extrasalarial (€/hora)	0.77	0.67	0.66	0.65	0.63	0.63	0.61
Media dieta (€/hora)	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27	1.27
Indemnización cese (€/año)	864.74	662.72	648.72	634.96	615.06	611.18	598.82
Indemnización cese (€/hora)	0.50	0.38	0.37	0.35	0.35	0.35	0.34
Total plus extrasalarial (€/hora)	2.54	2.33	2.31	2.29	2.26	2.25	2.23
Total coste horario (€/hora)	22.40	19.89	17.58	15.88	15.48	15.40	15.37

2.2. Maquinaria

Para la obtención de los costes de la maquinaria, se seguiría el procedimiento basado en el Manual de Costes de Maquinaria del SEOPAN y en diversas bases de datos de la construcción actualizadas. El coste horario de cada máquina se subdivide en cuatro partes:

- Amortización, conservación y seguros.
- Energía y engrases.
- Personal.
- Varios.

El primero de ellos se identifica con el valor Chm del Manual y representa el coste de la hora media de funcionamiento.

Los consumos horarios de energía que necesita cada máquina en operación son, de acuerdo con el Manual citado, los siguientes:



TIPO DE MAQUINARIA		CONSUMOS (gasóleo por CV y l/h)	
MAQUINARIA MOVIMIENTO TIERRAS	DE	Tamaños pequeños y medianos	0,14
	DE	Tamaños grandes	1,17
MAQUINARIA ELEVACIÓN TRANSPORTE	DE	Tamaños pequeños y medianos	0,1
	Y	Tamaños grandes	0,12
MAQUINARIA EXTENDIDO COMPACTACIÓN	DE	Tamaños pequeños y medianos	0,12
	Y	Tamaños grandes	0,15
PLANTAS DE HORMIGÓN Y AGLOMERADO		Tamaños pequeños y medianos	0,14
		Tamaños grandes	0,14

Para las máquinas con motores eléctricos, se estima un consumo de 1 kW/h por cada CV y los costes de acuerdo a las características de cada máquina.

Para los costes del personal, se toman los valores obtenidos en el apartado correspondiente a la mano de obra.

En la partida «varios» se valoran los elementos de desgaste de cada máquina y se estima su coste siguiendo las indicaciones del Manual de Costes de Maquinaria.

2.3. Materiales

Los costes correspondientes a los materiales han sido obtenidos a partir de bases de precios de la Construcción actualizadas.

3. COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos son aquellos que tienen lugar en el recinto de la obra sin que puedan adjudicarse a ninguna unidad de obra en concreto. Son imputables a todo el conjunto de la obra.

El valor de los costes indirectos se obtendrá como un porcentaje de los costes directos, el cual se considerará igual para todas las unidades de obra. Para su determinación, será de aplicación lo indicado en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General.

El valor del coeficiente K, de costes indirectos, estará compuesto de dos sumandos: el primero es el porcentaje resultante entre los costes indirectos y los directos de la obra y el segundo es el porcentaje correspondiente a imprevistos.

$$P = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot CD$$

Siendo:

P= Precios de ejecución material, en euros.

K1:

$$K = K1 + K2$$

$$K1 = 100 \frac{CI}{CD}$$

Para el caso de obras terrestres, el valor máximo de K1 es del 5%.

K2 = coeficiente que refleja los imprevistos de la obra. Será igual o superior al 15 al tratarse de una obra terrestre.

CD= Costes directos.

CI= Costes indirectos.

Se adoptarán como valores para los coeficientes K1 y K2 un 1% y un 5% respectivamente, lo cual implica un valor de K del 6%.

4. PRECIOS UNITARIOS

Se adjunta a continuación la relación de Precios Unitarios de Mano de Obra, la de Maquinaria y la de Materiales que intervienen en la estimación de precios de las unidades de obra, así como las Unidades Auxiliares y los Precios Descompuestos de las unidades de obra que intervienen en el proyecto.

4.1. Mano de obra

Se resume a continuación el coste horario para cada categoría profesional:

	Encargado	Capataz	Oficial 1ª	Oficial 2ª	Ayudante	Peón esp.	Peón ord.
COSTE HORARIO, C (€/h)	22.40	17.89	17.58	15.88	15.48	15.40	15.37

4.2. Maquinaria

El coste total de cada máquina será la suma del coste intrínseco y del coste complementario, definidos a continuación:



Coste intrínseco

Para la estimación del coste intrínseco se utilizan unos coeficientes que indican el % del coste de reposición que representa cada uno de ellos

Coeficiente de coste intrínseco por día de disposición, C_d , formado por dos términos:

Coeficiente de coses de intereses y seguros

Coeficiente de reposición del capital por día de disposición

$$C_d = \frac{i_m + s}{E} + \left(\frac{A_d \cdot H_{ua}}{E \cdot H_{ut}} \right) \cdot \left(1 - \frac{V_r}{100} \right)$$

Siendo:

E = Promedio anual estadístico de los días laborables de puesta a disposición de la máquina.

V_r = Valor de reposición de la máquina.

H_{ua} = Promedio de horas de funcionamiento económico, característico de cada máquina.

H_{ut} = Promedio anual estadístico de horas de funcionamiento de la máquina.

Siendo T = vida o número de años que la máquina está en condiciones normales de alcanzar los rendimientos medios, la relación entre H_{ut} y H_{ua} .

i_m = Interés medio, que según el Sistema Francés:

$$i_m = \frac{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^T \cdot i}{\left(1 + \frac{i}{100}\right)^T} - \frac{100}{T}$$

i = Interés. Se tomará un valor del 3 %.

s = Seguros y otros gastos fijos anuales como impuestos, almacenaje, etc. Se tomará un valor de un 2 %.

A_d = Porcentaje de la amortización de la máquina que pesa sobre el coste de puesta a disposición de la misma.

Coeficiente de coste intrínseco por hora de funcionamiento, C_h , formado por dos términos:

Coeficiente de reposición del capital por hora de funcionamiento

Coeficiente de coste de reparaciones y conservación por hora de funcionamiento

$$C_h = \left(\frac{100 - A_d}{H_{ut}} \right) \cdot \left(1 - \frac{V_r}{100} \right) + \frac{M + C}{H_{ut}}$$

Siendo:

$M + C$ = Gastos en % de V debidos a las reparaciones generales y conservación ordinaria de la máquina durante todo el período de vida.

Debido a que no se conocen los días de disposición pero sí el número de horas de funcionamiento, se utiliza el coeficiente del coste de la hora media de funcionamiento C_{hm} , dado por:

$$C_{hm} = C_h + C_d \cdot \frac{E}{H_{ua}}$$

Por lo que el coste intrínseco de una máquina de valor V durante D días será:

$$C_{hm} \cdot H \cdot \frac{V}{100}$$

Coste complementario

El coste complementario no depende del coste de la máquina, sino de la mano de obra –referida al maquinista y a algún ayudante o peón–, manejo y conservación de la máquina y del consumo.

En cuanto a las remuneraciones, deben seguirse las Reglamentaciones y Convenios que fijan los salarios y las cargas sociales, teniendo en cuenta el coste de las horas extraordinarias y que el coste del personal es el correspondiente a los días de puesta a disposición esté o no funcionando. Así, se tomarán los valores obtenidos en el apartado anterior de Mano de obra.

Los consumos pueden clasificarse de la siguiente manera:

· Consumos principales: Son la gasolina, el gasóleo y la energía eléctrica, que varían con las características del trabajo y con el estado de la máquina. Se tomarán los siguientes promedios de los consumos principales:

Gasóleo: 0,16 litros consumidos en 1 hora por kW instalado.

Gasolina: 0,35 litros consumidos en 1 hora por kW instalado.

Energía eléctrica: 0,65 kWh por kW instalado.

· Consumos secundarios: Son los originados por los materiales de lubricación y los accesorios y se estiman como un porcentaje de los consumos principales en los siguientes valores:

Máquinas con motor de gasóleo: 15 %

Máquinas con motor de gasolina: 8 %

Máquinas por energía eléctrica: 5 %

Los precios adoptados para la maquinaria provienen, en su mayor parte, de la base de precios de la construcción PREOC 2016 y la Orden Circular 37/2016 que recoge la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras a enero de 2016. Los precios de algunas máquinas, que no figuraban en la citada base de precios, se han estimado en base a otros proyectos reales de reciente construcción. Debido



al carácter académico de este Proyecto, se ha considerado que estos datos son lo suficientemente fiables como para cumplir con el objetivo del Proyecto.

5. LISTADOS

5.1. Mano de obra

LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
O01OAI041	h.	Encargado	22,40
O01OAI042	h.	Capataz	17,89
O01OAI043	h.	Oficial 1ª	17,58
O01OAI045	h.	Ayudante	15,48
O01OAI046	h.	Peón especializado	15,40
O01OAI047	h.	Peón ordinario	15,37
U01AA006	h	Capataz	17,80
U01AA007	h	Oficial primera	16,94
U01AA009	h	Ayudante	15,00
U01AA010	h	Peón especializado	14,82
U01AA011	h	Peón suelto	14,80
U01FR009	h	Peón especializado	11,00
U01FR011	h	Peón especializado jardinero	9,50
U01FR013	h	Peón ordinario jardinero	9,50
U39BF104	m³	Colocación hormigón en cimientos	4,49

5.2. Maquinaria

LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M08RB020	h	Bandeja vibrante de 300 kg	9,37
Q030001A10	h	Martillos demolidores hidráulicos. De 600 kg de masa	7,74
Q081101A10	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	16,01
Q090201B01	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74
Q09020S241	h	Compresor móvil.	17,51
Q090301A01	h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontinu	395,22
Q090401A01	h	Extendidora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con r	90,91
Q090600A15	h	Fresadora con tambor fresado fino	157,49
Q100003A05	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56
Q160302A01	h	Equipo oxicorte	2,70
U02FK0010	h	Retrocargadora	82,00
U02FN0050	h	Motoniveladora 104kW	80,28
U02FPA210	h	Rulo autopropulsado 10 a 12 t	51,54
U02JA0030	h	Camión 10 t basculante	87,45
U02LA201	h	Hormigonera 250 L	0,90
U39AA002	h	Retroexcavadora neumáticos	27,10
U39AB004	h	Pala neumáticos CAT.950	26,20
U39AF002	h	Camión grúa 5 t	18,50
U39AH003	h	Camión 5 t	11,00
U39AH024	h	Camión basculante 125 CV	19,00
U39AP001	h	Marcadora autopropulsada	37,70
U39AT002	h	Tractor s/orugas bulldozer 140 CV	30,00
U39AY004	h	Compresor diesel 2 martillos	14,60

5.3. Materiales

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
JHDUI	m	Barandilla de madera 1,15 m	88,14
MT01030112	t	Árido de machaqueo tamaño 0/6 para mezclas bituminosas	9,25
MT01030113	t	Árido de machaqueo tamaño 6/12 para mezclas bituminosas	9,00
MT01030114	t	Árido de machaqueo tamaño 12/20 para mezclas bituminosas	9,00
MT01050035	t	Filler	46,48
MT07010010	t	Betún asfáltico B50/70 (B 60/70)	415,09
MT07010050	t	Emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH	243,26
MT07010090	t	Emulsión bituminosa C50BF5 IMP	284,00
PDETON	UD	Detonadores microretardo	1,35
PDN	kg	Dinamita.	3,22
PDV	kg	Proyecto y dir. voladura	1,50
PMCH	m	Mecha.	0,21
U04AA101	t	Arena de río (0-5mm)	11,68
U04AF150	t	Garbancillo 20/40 mm	18,50
U04CA001	m³	Cemento CEM II/B-P 32,5	67,76
U04MA210	m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06
U04MA310	m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06
U04PY001	m³	Agua	1,48
U07DA020	m³	Madera pino estructural	381,54
U19UA111	m	Senda de madera 2,5 m	118,12
U31EG407	ud	Báculo 4 m + luminaria solar	260,74
U37LA520	ud	Banco madera de 1,84 m	218,74
U37LJ505	ud	Papelera de madera	94,66
U38AJ110	kg	Slurry color verde	1,20
U38AJ850	kg	Emulsión asfáltica PROMULSIT	0,96
U39BF101	m³	Fabricación y transporte de hormigón	7,79
U39CE002	m³	Zahorra artificial	14,00
U39GD003	m	Tubo hormigón vibroprensado D=60 cm	30,50
U39GD005	m	Tubo hormigón vibroprensado D=100 cm	64,96
U39TV004	ud	Separador de carril bici de plástico ZEBRA 13	45,00
U39VA002	kg	Pintura marca vial acrílica	2,00
U39VF011	ud	Señal triangular L=70 cm reflexiva nivel 2	54,30
U39VF051	ud	Señal reflectante circular ø=60 cm nivel 2	88,40
U39VF082	ud	Señal cuadrada 60x60 cm nivel 2	89,80
U39VF090	ud	Señal cuadrada 90x90 cm nivel 1	116,50
U39VM003	m	Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm	7,51
U39VZ001	kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00
U40BD005	m³	Mantillo	24,00
U40GA022	ud	Pino marítimo 2,0-2,5 m	119,17



PRECIOS AUXILIARES

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A02BP510	m³		Hormigón HNE-20/P/40 elab. obra			
			m³. Hormigón en masa de resistencia HNE-20 N/mm² según EHE-08, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm confeccionado con hormigonera de 250 L., para vibrar y consistencia plástica.			
U01AA011	1,780	h	Peón suelto	14,80	26,34	
U04CA001	0,365	m³	Cemento CEM II/B-P 32,5	67,76	24,73	
U04AA101	0,660	t	Arena de río (0-5mm)	11,68	7,71	
U04AF150	1,320	t	Garbancillo 20/40 mm	18,50	24,42	
U04PY001	0,160	m³	Agua	1,48	0,24	
A03LA005	0,500	h	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L	1,45	0,73	
TOTAL PARTIDA						84,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

A03LA005	h		HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L			
			h. Hormigonera eléctrica de 250 L con un motor eléctrico de 3CV, con bastidor y cabina de acero, pala mezcladoras, adecuadas para asegurar una mezcla rápida y homogénea, mecanismos protegidos herméticamente, con un peso en vacío de 290kg y un rendimiento aproximado de 3,4m³.			
U02LA201	1,000	h	Hormigonera 250 L	0,90	0,90	
U%10	10,000	%	Amortización y otros gastos	0,90	0,09	
U02SW005	3,500	ud	Kilowatio	0,13	0,46	
TOTAL PARTIDA						1,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U01AA501	h		Cuadrilla A			
			Hr. Cuadrilla A de albañilería, cuantificando para su formación 1,00 h de oficial de primera, 1,00 h de ayudante y 0,50 h de peón suelto.			
O01OAI043	1,000	h.	Oficial 1ª	17,58	17,58	
O01OAI045	1,000	h.	Ayudante	15,48	15,48	
TOTAL PARTIDA						33,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS

6. CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C01 TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES						
C01.01	m²		LEV. CALZADA AGLOMERADO ASFÁLTICO			
			m². Levantado de calzada de aglomerado asfáltico, de hasta 20 cm de espesor, con retro-pala excavadora, i/retirada de escombros a pie de carga, preparación de superficie para recibir el nuevo pavimento, nivelación y compactación.			
O01OAI046	0,060	h.	Peón especializado	15,40	0,92	
U02FK0010	0,045	h	Retrocargadora	82,00	3,69	
						Mano de obra 0,92
						Maquinaria 3,69
						Suma la partida 4,61
						Costes indirectos 6,00% 0,28
						TOTAL PARTIDA 4,89
C01.02	m²		LEV. CAPA ZAHORRA ARTIFICIAL			
			m². Levantado de capa de zahorra artificial, de 20 cm de espesor, con retrocargadora, i/retirada de escombros a pie de carga, acopio para reutilización de parte del material extraído y p.p. de costes indirectos.			
O01OAI046	0,050	h.	Peón especializado	15,40	0,77	
U02FK0010	0,060	h	Retrocargadora	82,00	4,92	
						Mano de obra 0,77
						Maquinaria 4,92
						Suma la partida 5,69
						Costes indirectos 6,00% 0,34
						TOTAL PARTIDA 6,03
C01.03	m²		FRESADO DE FIRME BITUMINOSO			
			m². Fresado de firme bituminoso de calzada existente por medios mecánicos. Incluida carga, barrido y limpieza. Por centímetro de profundidad.			
Q100003A05	0,001	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	0,11	
O01OAI047	0,002	h.	Peón ordinario	15,37	0,03	
Q090600A15	0,001	h	Fresadora con tambor fresado fino	157,49	0,16	
U02FK0010	0,001	h	Retrocargadora	82,00	0,08	
						Mano de obra 0,03
						Maquinaria 0,35
						Suma la partida 0,38
						Costes indirectos 6,00% 0,02
						TOTAL PARTIDA 0,40
C01.04	ml		DESMONTAJE BARRERA SEGURIDAD NEW JERSEY			
			ml. Desmontaje de barrera de seguridad tipo New Jersey rígida con demolición de anclajes hincados en el suelo cada 4 metros, incluso carga sobre camión.			
U01AA009	0,050	h	Ayudante	15,00	0,75	
U01AA011	0,050	h	Peón suelto	14,80	0,74	
U39AY004	0,060	h	Compresor diesel 2 martillos	14,60	0,88	
U39AA002	0,060	h	Retroexcavadora neumáticos	27,10	1,63	
U39AH024	0,050	h	Camión basculante 125 CV	19,00	0,95	
						Mano de obra 1,49
						Maquinaria 3,46
						Suma la partida 4,95
						Costes indirectos 6,00% 0,30
						TOTAL PARTIDA 5,25



NUEVA SENDA PEATONAL Y MEJORA DEL CARRIL BICI EXISTENTE
ENTRE BAIONA Y LA GUARDIA. TRAMO BAIONA-OIA.



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C01.05	ml		DEMOLICIÓN BIONDA DE HORMIGÓN			
			ml. Demolición de barrera de seguridad rígida de hormigón, con medios mecánicos y carga sobre camión.			
U01AA009	0,400	h	Ayudante	15,00	6,00	
U01AA011	0,460	h	Peón suelto	14,80	6,81	
U39AY004	0,100	h	Compresor diesel 2 martillos	14,60	1,46	
U39AA002	0,050	h	Retroexcavadora neumáticos	27,10	1,36	
U39AH024	0,100	h	Camión basculante 125 CV	19,00	1,90	
			Mano de obra			12,81
			Maquinaria			4,72
			Suma la partida			17,53
			Costes indirectos	6,00%		1,05
			TOTAL PARTIDA			18,58
C01.06	m³		DEMOLICIÓN DE VOLUMEN APARENTE DE EDIFICACIÓN EXISTENTE			
			m³. Demolición de volumen aparente de edificación existente, incluyendo demolición de la cimentación, desescombro y carga.			
O01OAI043	0,018	h.	Oficial 1ª	17,58	0,32	
O01OAI046	0,036	h.	Peón especializado	15,40	0,55	
Q030001A10	0,018	h	Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa	7,74	0,14	
U02FK0010	0,018	h	Retrocargadora	82,00	1,48	
Q160302A01	0,018	h	Equipo oxicorte	2,70	0,05	
Q081101A10	0,018	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	16,01	0,29	
			Mano de obra			0,87
			Maquinaria			1,96
			Suma la partida			2,83
			Costes indirectos	6,00%		0,17
			TOTAL PARTIDA			3,00
C01.07	ml		DEMOLICIÓN DE OBRAS DE DRENAJE			
			ml. Demolición de cunetas existentes. Con medios mecánicos, completamente terminado.			
O01OAI047	0,100	h.	Peón ordinario	15,37	1,54	
U02FK0010	0,050	h	Retrocargadora	82,00	4,10	
			Mano de obra			1,54
			Maquinaria			4,10
			Suma la partida			5,64
			Costes indirectos	6,00%		0,34
			TOTAL PARTIDA			5,98

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C02 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
C02.01	m²		DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO			
			m². Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.			
U39AT002	0,005	h	Tractor s/orugas bulldozer 140 CV	30,00	0,15	
U39AB004	0,004	h	Pala neumáticos CAT.950	26,20	0,10	
U39AH024	0,020	h	Camión basculante 125 CV	19,00	0,38	
			Maquinaria			0,63
			Suma la partida			0,63
			Costes indirectos	6,00%		0,04
			TOTAL PARTIDA			0,67
C02.02	m³		EXCAVAC. NO CLASIFICADA M/MECÁNICOS			
			m³. Excavación no clasificada en zonas de desmonte, incluyendo carga sobre camión y transporte interno a lugar de empleo.			
O01OAI043	0,006	h.	Oficial 1ª	17,58	0,11	
O01OAI047	0,024	h.	Peón ordinario	15,37	0,37	
U02FK0010	0,024	h	Retrocargadora	82,00	1,97	
Q09020S241	0,009	h	Compresor móvil.	17,51	0,16	
Q030001A10	0,009	h	Martillos demoledores hidráulicos. De 600 kg de masa	7,74	0,07	
PDN	0,020	kg	Dinamita.	3,22	0,06	
PMCH	0,600	m	Mecha.	0,21	0,13	
PDETON	0,040	UD	Detonadores microretardo	1,35	0,05	
PDV	0,150	kg	Proyecto y dir. voladura	1,50	0,23	
			Mano de obra			0,48
			Maquinaria			2,20
			Materiales			0,47
			Suma la partida			3,15
			Costes indirectos	6,00%		0,19
			TOTAL PARTIDA			3,34
C02.03	m³		RELLENO Y COMPACTADO MECÁNICOS S/APORTE			
			m³. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, i/regado de las mismas, humectación y refino de taludes.			
U04PY001	0,250	m³	Agua	1,48	0,37	
U02FPA210	0,012	h	Rulo autopropulsado 10 a 12 t	51,54	0,62	
O01OAI047	0,011	h.	Peón ordinario	15,37	0,17	
U02JA0030	0,003	h	Camión 10 t basculante	87,45	0,26	
U02FK0010	0,005	h	Retrocargadora	82,00	0,41	
U02FN0050	0,003	h	Motoniveladora 104kW	80,28	0,24	
			Mano de obra			0,17
			Maquinaria			1,53
			Materiales			0,37
			Suma la partida			2,07
			Costes indirectos	6,00%		0,12
			TOTAL PARTIDA			2,19



NUEVA SENDA PEATONAL Y MEJORA DEL CARRIL BICI EXISTENTE
ENTRE BAIONA Y LA GUARDIA. TRAMO BAIONA-OIA.



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C03 FIRMES Y PAVIMENTOS						
C03.01	m³		ZAHORRA ARTIFICIAL			
			m³. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.			
O01OAI047	0,050	h.	Peón ordinario	15,37	0,77	
U39CE002	1,150	m³	Zahorra artificial	14,00	16,10	
U02FN0050	0,020	h	Motoniveladora 104kW	80,28	1,61	
U02FPA210	0,020	h	Rulo autopropulsado 10 a 12 t	51,54	1,03	
Q090201B01	0,018	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	1,45	
U04PY001	0,200	m³	Agua	1,48	0,30	
			Mano de obra			0,77
			Maquinaria			4,09
			Materiales			16,40
			Suma la partida			21,26
			Costes indirectos	6,00%		1,28
			TOTAL PARTIDA			22,54
C03.02	t		MBC TIPO AC16 SURF S, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL			
			t. Capa de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf D de 5 cm de espesor, excepto betún y polvo mineral, totalmente extendida y compactada.			
O01OAI041	0,030	h.	Encargado	22,40	0,67	
O01OAI047	0,051	h.	Peón ordinario	15,37	0,78	
U02FK0010	0,013	h	Retrocargadora	82,00	1,07	
Q090301A01	0,013	h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontinu	395,22	5,14	
U02JA0030	0,077	h	Camión 10 t basculante	87,45	6,73	
Q090401A01	0,013	h	Extendidora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con r	90,91	1,18	
U02FPA210	0,013	h	Rulo autopropulsado 10 a 12 t	51,54	0,67	
MT01030112	0,447	t	Árido de machaqueo tamaño 0/6 para mezclas bituminosas	9,25	4,13	
MT01030113	0,390	t	Árido de machaqueo tamaño 6/12 para mezclas bituminosas	9,00	3,51	
MT01030114	0,114	t	Árido de machaqueo tamaño 12/20 para mezclas bituminosas	9,00	1,03	
			Mano de obra			1,45
			Maquinaria			14,79
			Materiales			8,67
			Suma la partida			24,91
			Costes indirectos	6,00%		1,49
			TOTAL PARTIDA			26,40
C03.03	t		BETÚN ASFÁLTICO B50/70			
			t. Betún asfáltico en mezclas bituminosas B 50/70.			
MT07010010	1,000	t	Betún asfáltico B50/70 (B 60/70)	415,09	415,09	
			Materiales			415,09
			Suma la partida			415,09
			Costes indirectos	6,00%		24,91
			TOTAL PARTIDA			440,00
C03.04	t		FILLER			
			t. Polvo mineral o carbonato (tricalsa o similar) empleado como polvo mineral de aportación en mezclas bituminosas en caliente.			
MT01050035	1,000	t	Filler	46,48	46,48	
			Materiales			46,48
			Suma la partida			46,48
			Costes indirectos	6,00%		2,79
			TOTAL PARTIDA			49,27

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C03.05	t		RIEGO DE ADHERENCIA CON EMULSIÓN C60B3 ADH			
			t. Emulsión bituminosa C60B3 ADH en riegos de adherencia incluido el barrido y la preparación de la superficie, totalmente terminado.			
O01OAI046	0,960	h.	Peón especializado	15,40	14,78	
O01OAI047	0,960	h.	Peón ordinario	15,37	14,76	
Q090201B01	0,480	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	38,76	
Q100003A05	0,240	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	26,29	
MT07010050	1,000	t	Emulsión bituminosa tipo C60B3 ADH	243,26	243,26	
			Mano de obra			29,54
			Maquinaria			65,05
			Materiales			243,26
			Suma la partida			337,85
			Costes indirectos	6,00%		20,27
			TOTAL PARTIDA			358,12
C03.06	t		RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN C50BF4 IMP			
			t. Emulsión C50BF4 IMP en riego de imprimación, barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.			
O01OAI046	0,480	h.	Peón especializado	15,40	7,39	
O01OAI047	0,480	h.	Peón ordinario	15,37	7,38	
Q090201B01	0,240	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	80,74	19,38	
Q100003A05	0,120	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	13,15	
MT07010090	1,000	t	Emulsión bituminosa C50BF5 IMP	284,00	284,00	
			Mano de obra			14,77
			Maquinaria			32,53
			Materiales			284,00
			Suma la partida			331,30
			Costes indirectos	6,00%		19,88
			TOTAL PARTIDA			351,18
C03.07	m²		PAVIMENTO SLURRY COLOR			
			m². Pavimento a base de mezcla homogénea de áridos y cargas minerales SLURRY de PROAS con ligante a base de resinas sintéticas (color verde), consistencia pastosa, aplicada con rastra en frío sobre superficies (sin incluir) asfálticas o hormigón, previa imprimación con PROMULSIT (en caso de base hormigón) y limpieza.			
U01AA007	0,050	h	Oficial primera	16,94	0,85	
U01AA011	0,050	h	Peón suelto	14,80	0,74	
U38AJ850	0,100	kg	Emulsión asfáltica PROMULSIT	0,96	0,10	
U38AJ110	4,000	kg	Slurry color verde	1,20	4,80	
			Mano de obra			1,59
			Materiales			4,90
			Suma la partida			6,49
			Costes indirectos	6,00%		0,39
			TOTAL PARTIDA			6,88



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C04 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO						
SUBCAPÍTULO C04.01 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL						
C04.01.01	m		MARCA VIAL 10 cm			
			m. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
O01OAI042	0,003	h.	Capataz	17,89	0,05	
O01OAI043	0,003	h.	Oficial 1ª	17,58	0,05	
U39VA002	0,072	kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	0,14	
U39VZ001	0,048	kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,05	
Q100003A05	0,001	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	0,11	
U39AP001	0,001	h	Marcadora autopropulsada	37,70	0,04	
			Mano de obra			0,10
			Maquinaria			0,15
			Materiales			0,19
			Suma la partida			0,44
			Costes indirectos	6,00%		0,03
			TOTAL PARTIDA			0,47
C04.01.02	m²		SUPERFICIE REALMENTE PINTADA			
			m². Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
O01OAI042	0,049	h.	Capataz	17,89	0,88	
O01OAI043	0,100	h.	Oficial 1ª	17,58	1,76	
U39VA002	0,720	kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	1,44	
U39VZ001	0,480	kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,48	
Q100003A05	0,100	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	10,96	
U39AP001	0,100	h	Marcadora autopropulsada	37,70	3,77	
			Mano de obra			2,64
			Maquinaria			14,73
			Materiales			1,92
			Suma la partida			19,29
			Costes indirectos	6,00%		1,16
			TOTAL PARTIDA			20,45
SUBCAPÍTULO C04.02 SEÑALIZACIÓN VERTICAL						
C04.02.01	ud		SEÑAL TRIANGULAR P 70 NIVEL2			
			ud. Señal reflectante triangular reflexiva Nivel 2, tipo P L=70 cm, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
U01AA006	0,200	h	Capataz	17,80	3,56	
U01AA010	0,400	h	Peón especializado	14,82	5,93	
U01AA011	1,200	h	Peón suelto	14,80	17,76	
U39AH003	0,500	h	Camión 5 t	11,00	5,50	
U39VF011	1,000	ud	Señal triangular L=70 cm reflexiva nivel 2	54,30	54,30	
U39VM003	2,800	m	Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm	7,51	21,03	
U04MA310	0,125	m²	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	8,76	
			Mano de obra			27,25
			Maquinaria			5,50
			Materiales			84,09
			Suma la partida			116,84
			Costes indirectos	6,00%		7,01
			TOTAL PARTIDA			123,85

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C04.02.02	ud		SEÑAL CIRCULAR 60 NIVEL 2			
			ud. Señal reflectante circular D=60 cm nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
U01AA006	0,200	h	Capataz	17,80	3,56	
U01AA010	0,400	h	Peón especializado	14,82	5,93	
U01AA011	1,200	h	Peón suelto	14,80	17,76	
U39AH003	0,500	h	Camión 5 t	11,00	5,50	
U39VF051	1,000	ud	Señal reflectante circular ø=60 cm nivel 2	88,40	88,40	
U39VM003	3,000	m	Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm	7,51	22,53	
U04MA310	0,130	m²	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	9,11	
			Mano de obra			27,25
			Maquinaria			5,50
			Materiales			120,04
			Suma la partida			152,79
			Costes indirectos	6,00%		9,17
			TOTAL PARTIDA			161,96
C04.02.03	ud		SEÑAL CUADRADA 60x60 cm NIVEL 2			
			ud. Señal cuadrada de 60x60 cm, nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
U01AA006	0,200	h	Capataz	17,80	3,56	
U01AA010	0,400	h	Peón especializado	14,82	5,93	
U01AA011	1,200	h	Peón suelto	14,80	17,76	
U39AH003	0,500	h	Camión 5 t	11,00	5,50	
U39VF082	1,000	ud	Señal cuadrada 60x60 cm nivel 2	89,80	89,80	
U39VM003	3,000	m	Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm	7,51	22,53	
U04MA310	0,130	m²	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	9,11	
			Mano de obra			27,25
			Maquinaria			5,50
			Materiales			121,44
			Suma la partida			154,19
			Costes indirectos	6,00%		9,25
			TOTAL PARTIDA			163,44
C04.02.04	ud		SEÑAL RECTANGULAR 60x90 cm NIVEL 2			
			ud. Señal rectangular de 60x90 cm nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
U01AA006	0,200	h	Capataz	17,80	3,56	
U01AA010	0,400	h	Peón especializado	14,82	5,93	
U01AA011	1,200	h	Peón suelto	14,80	17,76	
U39AH003	0,500	h	Camión 5 t	11,00	5,50	
U39VF090	1,000	ud	Señal cuadrada 90x90 cm nivel 1	116,50	116,50	
U04MA310	0,130	m²	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	9,11	
U39VM003	3,500	m	Poste tubo galvanizado 80x40x2 mm	7,51	26,29	
			Mano de obra			27,25
			Maquinaria			5,50
			Materiales			151,90
			Suma la partida			184,65
			Costes indirectos	6,00%		11,08
			TOTAL PARTIDA			195,73



NUEVA SENDA PEATONAL Y MEJORA DEL CARRIL BICI EXISTENTE
ENTRE BAIONA Y LA GUARDIA. TRAMO BAIONA-OIA.



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO C04.03 BALIZAMIENTO						
C04.03.01	ud		SEPARADOR DE CARRIL BICI			
			ud. Separador de carril "ZEBRA 13" o similar, de plástico reciclado, de alta visibilidad y resistencia mecánica. De color negro con bandas de pintura reflejante amarilla. Colocación en el terreno oblicua.			
U01AA007	0,250	h	Oficial primera	16,94	4,24	
U01AA011	0,250	h	Peón suelto	14,80	3,70	
U39TV004	1,000	ud	Separador de carril bici de plástico ZEBRA 13	45,00	45,00	
						Mano de obra 7,94
						Materiales 45,00
						Suma la partida 52,94
						Costes indirectos 6,00%
						TOTAL PARTIDA 56,12

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C05 DRENAJE						
SUBCAPÍTULO C05.01 DRENAJE LONGITUDINAL						
C05.01.01	m		CUNETA TRIANGULAR REVESTIDA HM-20			
			m. Cuneta triangular revestida de hormigón HM-20/P/40/IIA (e=0.10 m), taludes 3H:2V, con ancho de fondo 0,60 m.			
O01OAI043	0,200	h.	Oficial 1ª	17,58	3,52	
O01OAI047	0,200	h.	Peón ordinario	15,37	3,07	
M08RB020	0,200	h	Bandeja vibrante de 300 kg	9,37	1,87	
U04MA210	0,290	m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	20,32	
U39BH125	0,310	m²	Encofrado/dsencofrado cimientos solera	3,80	1,18	
						Mano de obra 6,59
						Maquinaria 1,87
						Materiales 20,32
						Otros 1,18
						Suma la partida 29,96
						Costes indirectos 6,00%
						TOTAL PARTIDA 31,76
SUBCAPÍTULO C05.02 DRENAJE TRANSVERSAL						
C05.02.01	m		TUBO D=600 mm HOR. VIBROPRESADO REC. HORMIGÓN			
			m. Tubo D= 600 mm de hormigón vibropresado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.			
U01AA006	0,060	h	Capataz	17,80	1,07	
U01AA007	0,100	h	Oficial primera	16,94	1,69	
U01AA011	0,200	h	Peón suelto	14,80	2,96	
U39GD003	1,000	m	Tubo hormigón vibropresado D=60 cm	30,50	30,50	
U04MA210	0,090	m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	6,31	
U04MA310	0,527	m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	36,92	
U39BF101	0,617	m³	Fabricación y transporte de hormigón	7,79	4,81	
U39BF104	0,617	m³	Colocación hormigón en cimientos	4,49	2,77	
U39BH125	2,000	m²	Encofrado/dsencofrado cimientos solera	3,80	7,60	
						Mano de obra 8,49
						Materiales 78,54
						Otros 7,60
						Suma la partida 94,63
						Costes indirectos 6,00%
						TOTAL PARTIDA 100,31
C05.02.02	m		TUBO D=1000 mm HOR. VIBROPRESADO REC. HORMIGÓN			
			m. Tubo D= 1000 mm de hormigón vibropresado, i/p.p. de juntas y recubrimiento de hormigón HM-20/P/40/IIA totalmente colocado.			
U01AA006	0,070	h	Capataz	17,80	1,25	
U01AA007	0,140	h	Oficial primera	16,94	2,37	
U01AA011	0,200	h	Peón suelto	14,80	2,96	
U39AF002	0,100	h	Camión grúa 5 t	18,50	1,85	
U39GD005	1,000	m	Tubo hormigón vibropresado D=100 cm	64,96	64,96	
U04MA210	0,130	m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	9,11	
U04MA310	0,905	m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	70,06	63,40	
U39BF101	1,035	m³	Fabricación y transporte de hormigón	7,79	8,06	
U39BF104	1,035	m³	Colocación hormigón en cimientos	4,49	4,65	
U39BH125	2,800	m²	Encofrado/dsencofrado cimientos solera	3,80	10,64	
						Mano de obra 11,23
						Maquinaria 1,85
						Materiales 145,53
						Otros 10,64
						Suma la partida 169,25
						Costes indirectos 6,00%
						TOTAL PARTIDA 179,41



NUEVA SENDA PEATONAL Y MEJORA DEL CARRIL BICI EXISTENTE
ENTRE BAIONA Y LA GUARDIA. TRAMO BAIONA-OIA.



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C06 PASARELA PEATONAL						
C06.01	ml		SENDA MADERA "PINUS PINASTER" 2,5 m ml. Senda peatonal de madera "Pinus Pinaster" tratada con sales CCA al vacío en autoclave. Formada por pavimento de tabla de sección 20x08 cm, unida a la estructura por medio de tornillo tirafondos de acero inoxidable; estructura compuesta por largueros de sección de 12x20 cm y vigas de atado de 20x20, unidas a estos por tornillos tirafondos de acero inoxidable.			
U19UA111	1,000	m	Senda de madera 2,5 m	118,12	118,12	
U01AA007	0,050	h	Oficial primera	16,94	0,85	
U01AA010	0,050	h	Peón especializado	14,82	0,74	
				Mano de obra	1,59	
				Materiales	118,12	
				Suma la partida	119,71	
				Costes indirectos	6,00%	7,18
				TOTAL PARTIDA		126,89
C06.02	m³		PILOTES MADERA "PINUS PINASTER" m³. Elemento estructural en madera "Pinus Pinaster" tratada con sales CCA al vacío en autoclave, para pilotes.			
U01AA501	10,000	h	Cuadrilla A	33,06	330,60	
U07DA020	1,000	m³	Madera pino estructural	381,54	381,54	
				Mano de obra	330,60	
				Materiales	381,54	
				Suma la partida	712,14	
				Costes indirectos	6,00%	42,73
				TOTAL PARTIDA		754,87
C06.03	ml		BARANDILLA MADERA "PINUS PINASTER" 1,15 m ml. Barandilla de madera "Pinus Pinaster" tratada con sales CCA al vacío en autoclave de 1,15 m de altura. Formada por pies derechos de 0,85x0,90x0,06 m, colocados cada 1,25 m; pasamanos de 0,125x0,05 m; largueros horizontales de arriostramiento de 0,10x0,06 m y dos formando cruz de 0,07x0,03 m. Incluido tornillería de acero galvanizado para fijar las piezas entre sí.			
U01AA007	0,050	h	Oficial primera	16,94	0,85	
U01AA010	0,050	h	Peón especializado	14,82	0,74	
JHDUI	1,000	m	Barandilla de madera 1,15 m	88,14	88,14	
				Mano de obra	1,59	
				Materiales	88,14	
				Suma la partida	89,73	
				Costes indirectos	6,00%	5,38
				TOTAL PARTIDA		95,11

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C07 ILUMINACIÓN						
C07.01	ud		BÁCULO 4 m + LUMINARIA SOLAR ud. Báculo de 4 m de altura con luminaria solar tipo "Smart Eleven" o similar, con potencia máxima de 70 W compuesta de una columna de soporte y una luminaria solar, fabricadas en acero inoxidable. Integra todos los componentes eléctricos necesarios para el funcionamiento del sistema, i/ lámpara anclaje a dado de hormigón, replanteo y montaje.			
U01AA501	2,700	h	Cuadrilla A	33,06	89,26	
U31EG407	1,000	ud	Báculo 4 m + luminaria solar	260,74	260,74	
				Mano de obra	89,26	
				Materiales	260,74	
				Suma la partida	350,00	
				Costes indirectos	6,00%	21,00
				TOTAL PARTIDA		371,00



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C08 MOBILIARIO URBANO Y JARDINERÍA						
SUBCAPÍTULO C08.01 MOBILIARIO URBANO						
C08.01.01		ud	BANCO DE MADERA			
			ud. Suministro y colocación de banco de madera con respaldo modelo "Gavarres" o similar, con pies en plancha de acero corten y tablonos de madera de pino tratada en autoclave vacío-presión clase 4, totalmente colocado.			
U37LA520	1,000	ud	Banco madera de 1,84 m	218,74	218,74	
O01OAI043	1,000	h.	Oficial 1ª	17,58	17,58	
O01OAI045	1,000	h.	Ayudante	15,48	15,48	
O01OAI047	0,500	h.	Peón ordinario	15,37	7,69	
						Mano de obra 40,75
						Materiales 218,74
						Suma la partida 259,49
						Costes indirectos 6,00% 15,57
						TOTAL PARTIDA 275,06
C08.01.02		ud	PAPELERA DE MADERA			
			ud. Suministro y colocación de papeleras modelo "Gavarres" o similar, con estructura de acero corten, tablonos de madera de pino tratada en autoclave vacío-presión clase 4, con cubeta interior de acero galvanizado y anclaje con pernos.			
O01OAI043	0,300	h.	Oficial 1ª	17,58	5,27	
O01OAI045	0,300	h.	Ayudante	15,48	4,64	
O01OAI047	0,300	h.	Peón ordinario	15,37	4,61	
U37LJ505	1,000	ud	Papeleras de madera	94,66	94,66	
						Mano de obra 14,52
						Materiales 94,66
						Suma la partida 109,18
						Costes indirectos 6,00% 6,55
						TOTAL PARTIDA 115,73
C08.01.03		ud	FUENTE PARA BEBER			
			ud. Suministro y colocación de fuente tipo "Emasa" o similar, con doble pileta a dos alturas (la superior adaptada para todos los públicos e inferior o bebedero adaptado para mascotas), en acero inoxidable de máxima calidad, incluso anclaje, acometida y desagüe.			
U01FR011	1,000	h	Peón especializado jardinero	9,50	9,50	
U01FR013	1,000	h	Peón ordinario jardinero	9,50	9,50	
U40VA160	1,000	ud	Fuente para beber acero inox.	622,29	622,29	
A02BP510	0,100	m³	Hormigón HNE-20/P/40 elab. obra	84,17	8,42	
						Mano de obra 19,00
						Materiales 8,42
						Otros 622,29
						Suma la partida 649,71
						Costes indirectos 6,00% 38,98
						TOTAL PARTIDA 688,69
C08.01.04		ud	APARCABICIS			
			ud. Suministro y colocación de aparcamiento para bicicletas tipo "Just Park" o similar, compuesto por módulos cuadrados independientes de hormigón de 1 m de lado.			
U01AA501	0,350	h	Cuadrilla A	33,06	11,57	
U37LP505	1,000	ud	Aparcamiento Bicicletas	140,00	140,00	
						Mano de obra 11,57
						Otros 140,00
						Suma la partida 151,57
						Costes indirectos 6,00% 9,09
						TOTAL PARTIDA 160,66

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO C08.02 JARDINERÍA						
C08.02.02		m²	CESPED SEMILLADO			
			m². Césped semillado, incluso preparación del terreno, fertilizantes y semillas.			
U01AA007	0,050	h	Oficial primera	16,94	0,85	
U01AA011	0,100	h	Peón suelto	14,80	1,48	
U39XD004	0,060	kg	Mezcla de semillas	5,43	0,33	
U40BD005	0,010	m³	Mantillo	24,00	0,24	
						Mano de obra 2,33
						Materiales 0,24
						Otros 0,33
						Suma la partida 2,90
						Costes indirectos 6,00% 0,17
						TOTAL PARTIDA 3,07
C08.02.03		ud	PINO MARÍTIMO DE 2,0-2,5 m ALTURA			
			ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de pino marítimo de 2,0 a 2,5 m de altura.			
U01FR009	1,500	h	Peón especializado	11,00	16,50	
U01FR013	2,000	h	Peón ordinario jardinero	9,50	19,00	
U04PY001	0,100	m³	Agua	1,48	0,15	
U40GA022	1,000	ud	Pino marítimo 2,0-2,5 m	119,17	119,17	
						Mano de obra 35,50
						Materiales 119,32
						Suma la partida 154,82
						Costes indirectos 6,00% 9,29
						TOTAL PARTIDA 164,11



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C09 LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS						
C09.01	PA		PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO DE LIMPIEZA Y TERMINACIÓN			
			Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras. Comprende la limpieza final de las obras ejecutadas y la retirada de todo el material de obra y elementos auxiliares, así como aquellas otras actividades complementarias que fuesen necesarias para dejar la obra en perfectas condiciones de servicio.			
			Sin descomposición			24.000,00
			Costes indirectos	6,00%	1.440,00	
			TOTAL PARTIDA			25.440,00

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C10 SEGURIDAD Y SALUD						
C10.01	PA		PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR DE SEGURIDAD Y SALUD			
			Sin descomposición			75.783,25
			Costes indirectos	6,00%	4.547,00	
			TOTAL PARTIDA			80.330,25



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C11 GESTIÓN DE RESIDUOS						
C11.01	PA		PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR DE GESTIÓN DE RESIDUOS			
			Sin descomposición			273.139,32
			Costes indirectos	6,00%		16.388,36
			TOTAL PARTIDA			289.527,68

ANEJO 22

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
 - 2.1. Grupos
 - 2.2. Categorías de clasificación
 - 2.3. Clasificación



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este apartado del presente anejo es establecer, conforme al «Real Decreto 773/2015, por el que se modifica el Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas», la clasificación exigible al contratista de la obra con el fin de garantizar su adecuada cualificación para el correcto desarrollo de la misma.

Esta clasificación es meramente orientativa, careciendo de carácter contractual, y es obligatoria, por ser el presupuesto de este proyecto superior a los 500.000 euros, como establece el artículo 65 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

El artículo 67 del Real Decreto Legislativo 3/2011 establece que los contratos se dividan en grupos generales y subgrupos, por su peculiar naturaleza, y dentro de estos por categorías, en función de su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor íntegro del contrato, cuando la duración de este sea igual o inferior a un año. Esta división no se ha visto afectada por las modificaciones introducidas por el Real Decreto 773/2015.

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

2.1. Grupos

La clasificación sólo será exigible en aquellas partes de la obra cuyo presupuesto suponga más de un veinte por ciento del presupuesto total.

Los grupos generales establecidos para contratos de obras en el artículo 25 del «Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas» que afectan al presente Proyecto son los siguientes:

Grupo A. Movimiento de tierras y perforaciones

Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.

Subgrupo 2. Explanaciones.

Grupo C. Edificaciones

Subgrupo 1. Demoliciones.

Subgrupo 8. Carpintería de madera.

Grupo G. Viales y pistas

Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.

Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.

Grupo K. Especiales

Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.

2.2. Categorías de clasificación en los contratos de obras

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.»

2.3. Clasificación

A continuación se calcula el porcentaje de cada uno de los grupos respecto del Presupuesto de Ejecución Material.

En nuestro caso:



GRUPO	SUBGRUPO	Presupuesto	% Grupo	% Subgrupo
A) Movimiento de tierras	1. Desmontes y vaciados	329 175,14 €	6,19	4,19
	2. Explanaciones	157 094,59 €		2,00
C) Edificaciones	1. Demoliciones	26 967,56 €	46,52	0,34
	8. Carpintería de madera	3 628 800,20 €		46,18
G) Viales y pistas	4. Con firmes de mezclas bituminosas	850 556,07 €	23,29	10,82
	5. Señalizaciones y balizamientos viales	979 654,49 €		12,47
K) Especiales	6. Jardinería y plantaciones	42 292,18 €	0,54	0,54

De acuerdo con la normativa vigente, los únicos grupos o subgrupos que recibirán categoría serán los que superan en importe el 20 % del Presupuesto de Ejecución Material.

La categoría se determina según lo expuesto en el punto 2.2. y en el caso que nos ocupa es:

	Grupo C, Subgrupo 8	Grupo G
Presupuesto parcial (€)	3 628 800,20	1 830 210,56
Plazo de ejecución (meses)	19	19
Anualidad (€)	2 291 873,81	1 155 922,46
Categoría	4	4

Teniendo en cuenta lo expuesto en las tablas, la clasificación a exigir al contratista será la siguiente:

- Grupo C
 - Subgrupo 8Categoría 4
 - Grupo G
- Categoría 4

ANEJO 23

PLAN DE OBRA



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. PLAN DE OBRA
 3. DIAGRAMA DE GANTT



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es dar cumplimiento a la legislación vigente (Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, art. 123) la cual especifica que en los proyectos de obras deberán incluir un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.

Para su elaboración se han tenido en cuenta el orden en que deberán desarrollarse los trabajos y los rendimientos esperables en las distintas tareas para su distribución en el tiempo. Para estimar el tiempo de duración de cada trabajo, se han consultado varios proyectos similares.

Este programa no tiene carácter vinculante para el contratista, es simplemente indicativo.

2. PLAN DE OBRA

Se proyecta un tiempo orientativo de ejecución de las obras de DIECINUEVE (19) meses.

La obra se dividirá para la realización del programa en las siguientes unidades o agrupación de partidas:

- Trabajos previos y demoliciones
- Movimiento de tierras
- Sistema de drenaje
- Firms y pavimentos
- Pasarela peatonal
- Mobiliario urbano, iluminación y jardinería
- Señalización y balizamiento
- Limpieza y terminación de obras

2.1. Trabajos previos y demoliciones

Las obras se inician con la preparación de las zonas destinadas a la ubicación de las instalaciones y casitas de obra (oficinas, vestidores, lavabos...) y con el acondicionamiento de los terrenos destinados al acopio, el almacenaje y el parque de maquinaria.

Por último, se procederá a la demolición pavimentos, fresado de firms, desmontaje tanto de la barrera New Jersey y como la bionda de hormigón y demolición de muro existente.

2.2. Movimiento de tierras

A continuación, y coincidiendo con la fase de demolición, se realiza el desbroce de la traza del carril bici de nueva construcción y, acto seguido, se retira la capa de tierra vegetal. Finalmente, se procede a la ejecución de a las operaciones de desmonte y terraplén.

2.3. Sistema de drenaje

Las obras de drenaje transversales son exclusivamente ampliación del sistema actual y las obras de drenaje longitudinales consisten en la reposición de cunetas. Esta tarea se realizará al finalizar las obras de demolición y movimiento de tierras, sin embargo, al ser tratarse de largos tramos, podrán solaparse el final de éstas con el principio de las obras de drenaje.

2.4. Firms y pavimentos

Esta unidad se divide en dos apartados:

▣ Carril bici de nueva construcción: donde se aplicará una base de zahorra, una capa de mezcla bituminosa y los distintos riegos.

▣ Carril bici sobre viario existente: una vez terminado el fresado de la capa superficial, se aplicará una capa de mezcla bituminosa.

Esta fase comenzará en las fases finales de demolición y movimiento de tierras y será simultánea al drenaje.

Para estas actividades se tendrá en cuenta que el firme debe reposar 4 días después de la aplicación de una capa de riego. Además, para el extendido del Slurry, se calcula una duración de 15 días entre tratamiento y curado.

2.5. Pasarela peatonal

Es la unidad de la obra que más tiempo abarcará y comenzará cuando las demoliciones se hayan realizado y en las fases finales de movimiento de tierras. Al tratarse de largos tramos, podrán solaparse el final de éstas con el principio de las obras de construcción de la pasarela.

2.6. Mobiliario urbano, iluminación y jardinería

Incluye el mobiliario urbano, la instalación de luminarias solares y la jardinería. Se realizarán a la finalización de firms y pavimentos.

Se realizará primero la siembra de césped y la colocación de las luminarias solares y después la colocación del mobiliario urbano correspondiente, coincidiendo la colocación de elementos sobre la pasarela con la terminación de ésta.



2.7. Señalización y balizamiento

Para el inicio de estas obras se considera necesario haber finalizado la pavimentación de la vía.

Las marcas viales que van a ambos lados de los elementos de balizamiento serán lo primero en ejecutarse. Después, se pintará el resto de marcas viales, se instalará la señalización vertical y, por último, las balizas.

2.8. Limpieza y terminación

Se realizará a la finalización de las obras

2.9. Gestión de residuos y Seguridad y salud

Presente durante el transcurso de toda la obra.

3. DIAGRAMA DE GANTT

Teniendo todo lo anterior en cuenta se obtiene el siguiente diagrama de Gantt:



	MES																			TOTAL	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
Trabajos previos y demoliciones	102 185,11	102 185,11	102 185,11	102 185,11	102 185,11	102 185,11														613 110,68	7,80
Movimiento de tierras	48 326,97	48 326,97	48 326,97	48 326,97	48 326,97	48 326,97	48 326,97	48 326,97	48 326,97	48 326,97										486 269,73	6,19
Sistema de drenaje						106 952,73	106 952,73	106 952,73	106 952,73	106 952,73										534 763,66	6,80
Firmes y pavimentos						141 759,35	141 759,35	141 759,35	141 759,35	141 759,35	141 759,35									850 556,07	10,82
Pasarela peatonal						302 400,02	302 400,02	302 400,02	302 400,02	302 400,02	302 400,02	302 400,02	302 400,02	302 400,02	302 400,02	302 400,02	302 400,02			3 628 800,20	46,18
Mobiliario, iluminación y jardinería												61 724,24	61 724,24	61 724,24	61 724,24	61 724,24	61 724,24			370 345,72	4,71
Señalización y balizamiento																326 551,50	326 551,50	326 551,50		979 654,49	12,47
Limpieza y terminación																		12 720	12 720	25 440	0,32
Seguridad y salud	4 227,91	4 227,91	4 227,91	4 227,91	4 227,91	4 227,91	4 227,91	4 227,91	4 227,91	4 227,91	4 227,91	4 227,91	4 227,91	4 227,91	4 227,91	4 227,91	4 227,91	4 227,91	4 227,91	80 330,25	1,02
Gestión de residuos	15 238,30	15 238,30	15 238,30	15 238,30	15 238,30	15 238,30	15 238,30	15 238,30	15 238,30	15 238,30	15 238,30	15 238,30	15 238,30	15 238,30	15 238,30	15 238,30	15 238,30	15 238,30	15 238,30	289 527,68	3,68

TOTAL	170 278,29	170 278,29	170 278,29	170 278,29	170 278,29	721 390,39	619 205,27	619 205,27	619 205,27	619 205,27	463 625,57	383 590,51	383 590,51	383 590,51	383 590,51	710 142,01	710 142,01	358 737,70	32 186,21	7 858 389,67
ACUMULADO	170 278,29	340 556,59	510 834,88	681 113,17	851 391,47	1 572 781,85	2 191 987,13	2 811 192,40	3 430 397,67	4 049 602,95	4 513 228,52	4 896 819,03	5 280 409,54	5 664 000,05	6 047 590,56	6 757 732,56	7 467 874,57	7 826 612,27	7 858 798,	7 858 389,67
% PARCIAL	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	9,18	7,88	7,88	7,88	7,88	5,90	4,88	4,88	4,88	4,88	9,04	9,04	4,56	0,41	100,00
% ACUMULADO	2,17	4,33	6,50	8,67	10,83	20,01	27,89	35,77	43,65	51,53	57,43	62,31	67,19	72,07	76,95	85,99	95,03	99,59	100,00	100,00

ANEJO 24

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO
DE LA ADMINISTRACIÓN



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. INTRODUCCIÓN
 3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA
 4. PRESUPUESTO DE EXPROPIACIONES
 5. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se indica el Presupuesto base de licitación más IVA, el Presupuesto de expropiaciones y el Presupuesto para el conocimiento de la Administración.

El presupuesto completo se encuentra desarrollado en el «Documento nº 4: Presupuesto».

2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MÁS IVA

El Presupuesto Base de Licitación más IVA de la obra asciende a la cantidad de ONCE MILLONES TRESCIENTOS QUINCE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (11 315 883,48 €).

3. PRESUPUESTO DE EXPROPIACIONES

El Presupuesto de expropiaciones es de DOSCIENTOS VEINTISEIS MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS (226 999,60 €).

4. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para el conocimiento de la Administración se obtiene añadiendo al Presupuesto base de licitación más IVA el Presupuesto de expropiaciones.

El presupuesto total para conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de ONCE MILLONES QUINTOS CUARENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS (11.542.883,08 €).

ANEJO 25

REVISIÓN DE PRECIOS



-
1. INTRODUCCIÓN
 2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo se redacta de acuerdo a lo dispuesto en la «Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española», y al «Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre».

Cabe destacar que la Ley 2/2015 deroga los artículos 90, 91 y 92 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (TRLCSP de ahora en adelante), en los cuales se definen el sistema de revisión de precios, las fórmulas a emplear y los coeficientes de revisión. No obstante lo anterior, los efectos de esta Ley, en lo que se refiere a las disposiciones que regulan la revisión de precios de las entidades sometidas al TRLCSP, se difieren en el tiempo en tanto en cuanto no entre en vigor el real decreto de desarrollo de la Ley (actualmente en tramitación), ex apartado primero de su Disposición Transitoria, que establece que «el régimen de revisión de precios de los contratos incluidos dentro del ámbito de aplicación del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, cuyo expediente de contratación se haya iniciado antes de la entrada en vigor del real decreto al que se refiere el artículo 4 de esta Ley, será el que esté establecido en los pliegos. A estos efectos, se entenderá que los expedientes de contratación han sido iniciados si se hubiera publicado la correspondiente convocatoria del procedimiento de adjudicación del contrato.

En consecuencia, en tanto no entre en vigor el Real Decreto de desarrollo de la Ley de Desindexación no serán aplicables las normas contenidas en el art. 89 del TRLCSP, en la redacción dada por la Ley de Desindexación. Por lo tanto, las fórmulas de revisión de precios del mencionado TRLCSP son válidas y aplicables en el presente proyecto.

2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

La metodología para la propuesta de fórmula de revisión de precios a aplicar durante la ejecución de los contratos de obras correspondientes, según se indica en la Orden Circular 21/2012 sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras es la siguiente:

Se le asigna a cada clase de obra en que se divide el proyecto los coeficientes de la fórmula polinómica que mejor le corresponde.

En el caso del presente proyecto, las unidades de obra más importantes son:

- Movimiento de tierras.
- Firmes y pavimentos.
- Señalización y balizamiento.
- Drenaje.
- Pasarela peatonal.

Tanto el apartado de seguridad y salud como el de limpieza de la obra son no revisables.

Se considerará que la fórmula correspondiente al proyecto será la resultante de ponderar las fórmulas correspondientes a cada clase de obra con pesos iguales a las que proporciones en que las diferentes clases de obra componen el presupuesto de ejecución material del proyecto.

Se buscará, dentro del conjunto de fórmulas-tipo, la más parecida a la obtenida. Y se calculará la diferencia, coeficiente a coeficiente, entre las dos fórmulas. Se considerará que la fórmula-tipo adoptada es adecuada si el valor absoluto de ninguna de las diferencias supera las seis centésimas respecto a la fórmula obtenida.

Si ninguna de las fórmulas-tipo recogidas en el Real Decreto 1359/2011 resultara adecuada, el presupuesto se podrá dividir en dos o más partes y se calculará para cada una de ellas su correspondiente fórmula polinómica en la forma anteriormente indicada.

Habiendo tenido en cuenta todo lo anterior y una vez realizados los cálculos correspondientes, se concluye que la fórmula de revisión de precios será:

Fórmula 632: Construcción de paseos marítimos con madera.

En la que:

$$K_t = \frac{0,07C_t}{C_0} + \frac{0,03E_t}{E_0} + \frac{0,04F_t}{F_0} + \frac{0,19M_t}{M_0} + \frac{0,08R_t}{R_0} + \frac{0,03S_t}{S_0} + 0,56$$

Siendo:

K_t: coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.

C₀: índice de coste del cemento en la fecha de licitación.

C_t: índice de coste del cemento en el momento de la ejecución t.

E₀: índice de coste de la energía en la fecha de licitación.

E_t: índice de coste de la energía en el momento de la ejecución t.

F₀: índice de coste de focos y luminarias en la fecha de licitación.

F_t: índice de coste de focos y luminarias en el momento de la ejecución t.

M₀: índice de coste de la madera en la fecha de licitación.

M_t: índice de coste de la madera en el momento de la ejecución t.

R₀: índice de coste de áridos y rocas en la fecha de licitación.

R_t: índice de coste de áridos y rocas en el momento de la ejecución t.

S₀: índice de coste de los materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.

S_t: índice de coste de los materiales siderúrgicos en el momento de la ejecución t.

ANEJO 26

GESTIÓN DE RESIDUOS



A. MEMORIA

1. Introducción
2. Identificación y estimación de los residuos
3. Medidas de prevención
4. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación y medidas para la separación de los residuos
5. Plan de gestión de residuos
6. Valoración económica

B. PLIEGO

1. Definiciones
2. Figuras intervinientes en la gestión
3. Legislación aplicable
4. Prescripciones a tener en cuenta en la obra en relación con los RCD's
 - 4.1. Retirada de residuos en obra
 - 4.2. Separación de residuos en obra
 - 4.3. Almacenamiento de residuos en obra
 - 4.4. Carga y transporte de residuos
 - 4.5. Destino final de residuos

C. PRESUPUESTO

1. Mediciones
2. Cuadro de precios nº 1
3. Cuadro de precios nº 2
4. Presupuesto



A. MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición (en adelante RCD's). En él se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización. En último caso, los residuos destinados a las operaciones de eliminación, recibirán un tratamiento idóneo, contribuyendo todas estas operaciones de gestión a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El ámbito de aplicación de este Real Decreto abarca todos los RCD's generados en las obras de construcción y demolición, con la excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se destinen a la reutilización, y de determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, los proyectos de ejecución de obras de construcción y/o demolición incluirán un estudio de gestión de RCD's, en el cual se reflejen la cantidad estimada de residuos que se generarán durante el desarrollo de los trabajos, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el proceso al que se destinarán los residuos, las medidas de separación, planos de las instalaciones, unas prescripciones sobre manejo y otras operaciones, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que formará parte del presupuesto del proyecto.

También en él se establecen los deberes de los poseedores de residuos (constructor, subcontratistas, trabajadores autónomos). Éstos tendrán que presentar a la propiedad un Plan de gestión de los RCD's, que habrá de ser aprobado por la Dirección Facultativa, y que, una vez aprobado, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. En dicho plan se concretará cómo se va a aplicar el estudio de gestión incluido en el proyecto, en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los proyectos de construcción y sus correspondientes obras de ejecución dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidades generadas dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Los residuos se definen, según en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, como cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esta Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), aprobado por las Instituciones Comunitarias.

Con objeto de estimar el volumen y tipología de residuos que se generarán durante la ejecución de las obras, previamente será necesario identificar los trabajos previstos en la obra.

2.1. Identificación y clasificación de los residuos de construcción y demolición

Desde un punto de vista conceptual, residuos de construcción y demolición (RCD's), es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "residuos" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genera en una obra de construcción y demolición.

Si bien desde el punto de vista conceptual, la definición de RCD's, abarca cualquier residuo que se genere en una obra de construcción y demolición, realmente la legislación existente limita el concepto de RCD's a los residuos codificados en la Lista Europea de Residuos (lista LER), aprobada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos.

Se identifican dos categorías de residuos:

- RCD de Nivel I: RCD excedentes de la excavación y los movimientos de tierras de las obras constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados.
- RCD de Nivel II: RCD no incluidos en los de Nivel I. Generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

En el capítulo 17 de la Lista Europea de Residuos se encuentran los residuos de construcción y demolición:

- 17 01 Hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos.
- 17 02 Madera, vidrio y plástico.
- 17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
- 17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).
- 17 05 Tierra (incluida la excavada en zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.
- 17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.
- 17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.
- 17 09 Otros residuos de construcción y demolición.

Los residuos de construcción y demolición se definen en el RD105/2008, como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuos" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, se genere en una obra de construcción o demolición. Por tanto, son todos aquellos residuos no tóxicos generados en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición y la implantación de servicios.

A continuación se muestran los residuos identificados en las distintas fases de obra, y pertenecientes al capítulo 17 de la Lista Europea de Residuos, de acuerdo con lo establecido en la



Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

2.2. Cantidad de residuos generada

TIPO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO LER	VOLUMEN (m3)	PORCENTAJE DE RESIDUOS (%)	DENSIDAD t/m3	MEDICIÓN ESTIMADA	
						CANTIDAD (m3)	DENSIDAD (t)
Hormigón	Demolición barrera New Jersey, bionda y muro	17 01 01	314,99	100	2,6	314,99	818,98
Mezclas bituminosas	Demoliciones y fresado de carril bici y áreas de descanso	17 03 01	11 045,35	100	2,4	11 045,35	26 508,84
Madera	Restos de pallets, madera de paseo	17 02 01	42 500	0,5	0,54	212, 5	114, 75
Plástico	Envases, embalajes	17 02 03	9	100	0,9	9	8,1
Envases de papel y cartón	Envases, embalajes	15 01 01	6	100	0,3	6	1,8
Mezcla de residuos	Residuos generados por los trabajadores	20 03 01	0,5	100	0,6	0,5	0,3

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

A continuación, se indican las principales medidas preventivas que se llevarán a cabo para evitar el exceso de generación de residuos:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Optimización de la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra, ya que un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Delimitar estrictamente la zona de ejecución, ciñéndose al ámbito de cada tarea, con el fin de evitar el exceso de residuos, por ejemplo en las labores de demolición del firme existente.
- Prever el acopio de materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Gestionar de la manera más eficaz posible los residuos originados para favorecer su valorización.
- Clasificar los residuos producidos de manera que se faciliten los procesos de valorización, reutilización o reciclaje posteriores.
- Etiquetar los contenedores y recipientes de almacenaje, así como los de transporte de los residuos.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos. Los gestores de residuos deberán ser centros con autorización autonómica de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras.
- Almacenar los productos sobrantes reutilizables, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto y proceder así a su aprovechamiento posterior.
- Separar en origen los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto.
- Reducir los envases y embalajes de los materiales de construcción.
- Procurar el aligeramiento de los envases.
- Priorizar el empleo de envases plegables: cajas de cartón, botellas plegables, etc
- Optimizar la carga en los palets.
- Preferir, en la medida de lo posible, el suministro a granel de productos.
- Favorecer la concentración de productos.
- Facilitar el empleo de materiales con mayor vida útil (encofrados metálicos en vez de madera, etc).
- Participar e implicar al personal de obra en la gestión de los residuos, formándoles en los aspectos básicos.
- Fomentar el ahorro del coste de la gestión de los residuos promoviendo su reducción en volumen.

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN Y MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos de construcción y demolición tienen una composición heterogénea, aún que su distribución es relativamente uniforme. Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuos, si bien las opciones existentes son:

- Reutilización (sin ningún tipo de transformación): es el caso de los materiales cerámicos, la madera de buena calidad y el acero estructural.
- Reciclaje obteniendo un producto igual o similar a la materia prima: aquí se engloban el vidrio, el plástico, el papel y todos los metales.
- Reciclaje obteniendo un producto distinto a la materia prima: en este grupo se encuentran los materiales cerámicos, el hormigón, los materiales pétreos y los materiales bituminosos.

Dependiendo del material de entrada y de la tecnología aplicada en la demolición y en la planta de reciclaje, se elaborarán agregados reciclados con varios usos potenciales:

- Materiales de relleno.
- Recuperación de canteras.
- Pistas forestales.



- Jardinería.
- Vertederos.
- Terraplenes.
- Zhorras para bases y subbases.
- Agregados para morteros, hormigones no estructurales, hormigones estructurales, encachados y materiales ligados.
- Revalorización: en este bloque están la madera, los plásticos, el papel y el yeso.
- Eliminación en vertedero.

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

A continuación se describe brevemente en que consiste cada una de las operaciones que se pueden llevar a cabo con los residuos.

VALORIZACIÓN

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCD's, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo, y en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

REUTILIZACIÓN

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas.

Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

RECICLAJE

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos

materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

Los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo.

4.1. Operaciones de reutilización, valoración y eliminación

Los residuos generados en las obras, serán gestionados en origen por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte y valoración/eliminación).

Además, según se indica en el RD 105/2008, el productor (constructor) dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción o demolición generados durante la obra, fueron gestionados en la propia obra o bien entregados a la instalación de valoración/eliminación autorizada.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, que actúen lo más próximo posible a la obra.

La Empresa encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza, y procedencia de los mismos, de acuerdo al Real Decreto 105/2008.

4.2. Medidas para la separación de residuos en obra

En el artículo 5 del Real Decreto 105/2008 se establece que el poseedor de residuos estará obligado a separar las distintas fracciones en obra cuando se superen las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t
- Metales: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

Para ello, se dispondrán contenedores específicos convenientemente etiquetados, para que no haya error posible al depositar los residuos. En el Plan de Gestión de Residuos se definirá de forma concreta el número, tipo y ubicación de contenedores necesarios, así como la periodicidad de su recogida, en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.



5. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base a lo expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el R.D. 105/2008.

6. VALORACIÓN ECONÓMICA

La valoración económica de la gestión de la cantidad total estimada de los residuos generados en la obra vienen reflejados en el «Apartado nº3: Presupuesto», y tiene un coste de ejecución material que asciende a la cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y TRES MIL CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS (273 139,32€).



B. PLIEGO

1. DEFINICIONES

Residuos de construcción y demolición. Se define en el RD105/2008, como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “Residuos” incluida en el artículo 3.a) de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, se genere en una obra de construcción o demolición.

Residuo inerte. Es (según el R.D. 105/2008) aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las que entra en contacto de forma que pueda dar lugar a la contaminación del medio o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la toxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

2. FIGURAS INTERVINIENTES EN LA GESTIÓN

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor de RCD's y el poseedor de RCD's.

- Productor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):
 - Persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
 - Persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
 - El importador o adquirente en cualquiera Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

· Poseedor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

- La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

3. LEGISLACIÓN APLICABLE

En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, así como la reciente Ley 10/2008 de residuos de Galicia.

En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (fundamentalmente Ley 22/2011, RD 833/88, RD 952/1997, orden MAM/304/2002, así como sus modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respecta a la gestión documental como a la gestión operativa.

La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.

En el caso de residuos con amianto, además será de aplicación el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. En el capítulo III el Real Decreto impone que todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por amianto existente en los órganos correspondientes de la autoridad laboral del territorio dónde radiquen sus instalaciones principales. Las operaciones de carga y transporte de los tubos de fibrocemento deberán ser realizados por personal especializado según la normativa vigente, con las precauciones precisas para disminuir dentro de lo posible la generación de polvo.

4. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RCD'S

4.1. Retirada de residuos en obra

En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio.

Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes tan pronto como sea posible, así como los elementos recuperables.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en montones de



altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

4.2. Separación de residuos en obra

La segregación de los residuos en obra se deberá hacer tomando las medidas de protección y seguridad adecuadas, de modo que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.

Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de estos, serán definidos previo comienzo de las obras.

Los restos del lavado de hormigoneras se tratarán como residuos de hormigón.

Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, así como la contaminación de los acopios por estos.

4.3. Almacenamiento de residuos en obra

El depósito temporal de residuos se efectuará en contenedores/recipientes destinados a tal efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.

Los lugares o recipientes de acopio de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito se pueda efectuar sin que quepa lugar a dudas.

Los contenedores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claros visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluida la clave de la autorización para su gestión. Los contenedores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.

Los contenedores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estarán etiquetados según normativa.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitados en la misma. Los contenedores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

4.4 . Carga y transporte de residuos

El transporte de los residuos destinados a valorización/eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de éstos. Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Se llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.

El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.

Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. debiendo emplearse los medios adecuados para ello.

El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero.

En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

4.5. Destino final de residuos

El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos. Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista aportará a la Dirección Facultativa.

Las listas con los gestores más próximos a la zona de las obras se pueden consultar en la página web <http://sirga.cmati.xunta.es> de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas de la Xunta de Galicia, pudiendo obtener también los transportistas de residuos peligrosos. El centro autorizado más cercano a la zona de obra es el Punto Limpo de Baiona.

Para los RCD's que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se aportará evidencia documental del destino final.



C. PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C01 HORMIGÓN							
G02HAV011	m³ RETIRADA RESIDUOS HORMIGÓN N.P. A PLANTA VALORIZ. 15 km						
	m³ Retirada de residuos de hormigón en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, selección, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión.						
	Barrera New Jersey	1	1.417,00	0,15	0,80	170,04	
	Bionda de hormigón	1	1.044,50	0,20	0,50	104,45	
	Muro	1	270,00	0,30	0,50	40,50	
							314,99

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C02 PLÁSTICOS							
G02TTT010	m³ RETIRADA DE RESIDUOS PLÁSTICOS A VERTEDERO AUTORIZADO 15 km						
	m³. Retirada de envases de plásticos en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 15 km, formada por: selcción, carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.						
			9			9,00	
							9,00



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C03 MADERA							
G02DMM010	t. RETIRADA RESIDUOS MADERA NP. A PLANTA DIST. MÁX. 15 km						
	t. Retirada de residuos de madera en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.						
		114,75				114,75	
							114,75

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C04 CARTÓN							
GCC	t. RETIRADA DE RESIDUOS CARTÓN Y PAPEL A VERTEDERO AUTORIZADO 15 km						
	m³. Retirada de envases de papel, cartón, etc. en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 15 km, formada por: selección, carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.						
		6				6,00	
							6,00



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C05 MEZCLAS BITUMINOSAS							
G02RRR010	m³ RETIRADA DE RESIDUOS MEZCLAS BIT N.P. A PLANTA DE VALORIZ. 15 km						
	m³. Retirada de residuos de mezclas bituminosas en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión.						
	Demolición	25639,01		0,40		10.255,60	
	Fresado	15795		0,05		789,75	
							11.045,35



2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C01 HORMIGÓN			
G02HAV011	m³	RETIRADA RESIDUOS HORMIGÓN N.P. A PLANTA VALORIZ. 15 km	19,18
m³ Retirada de residuos de hormigón en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, selección, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión.			
DIECINUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C02 PLÁSTICOS			
G02TTT010	m³	RETIRADA DE RESIDUOS PLÁSTICOS A VERTEDERO AUTORIZADO 15 km	6,63
m³. Retirada de envases de plásticos en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 15 km, formada por: selección, carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.			
SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS			



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C03 MADERA			
G02DMM010	t.	RETIRADA RESIDUOS MADERA NP. A PLANTA DIST. MÁX. 15 km	22,55
t. Retirada de residuos de madera en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.			
VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C04 CARTÓN			
GCC	t	RETIRADA DE RESIDUOS CARTÓN Y PAPEL A VERTEDERO AUTORIZADO 15 km	22,55
m³. Retirada de envases de papel, cartón, etc. en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 15 km, formada por: selección, carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.			
VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS			



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C05 MEZCLAS BITUMINOSAS			
G02RRR010	m³	RETIRADA DE RESIDUOS MEZCLAS BIT N.P. A PLANTA DE VALORIZ. 15 km	23,93
		m³. Retirada de residuos de mezclas bituminosas en obra de nueva planta a planta de valoriza- ción situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión.	
		VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	



3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C01 HORMIGÓN			
G02HAV011	m³	RETIRADA RESIDUOS HORMIGÓN N.P. A PLANTA VALORIZ. 15 km	
		m³ Retirada de residuos de hormigón en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, selección, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión.	
		Maquinaria	5,25
		Resto de obra y materiales	12,84
		Suma la partida.....	18,09
		Costes indirectos 6,00%	1,09
		TOTAL PARTIDA	19,18

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C02 PLÁSTICOS			
G02TTT010	m³	RETIRADA DE RESIDUOS PLÁSTICOS A VERTEDERO AUTORIZADO 15 km	
		m³. Retirada de envases de plásticos en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 15 km, formada por: selección, carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.	
		Maquinaria	5,25
		Resto de obra y materiales	1,00
		Suma la partida.....	6,25
		Costes indirectos 6,00%	0,38
		TOTAL PARTIDA	6,63



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C03 MADERA			
G02DMM010	t.	RETIRADA RESIDUOS MADERA NP. A PLANTA DIST. MÁX. 15 km	
		t. Retirada de residuos de madera en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.	
		Maquinaria	5,25
		Resto de obra y materiales	16,02
		Suma la partida.....	21,27
		Costes indirectos 6,00%	1,28
		TOTAL PARTIDA	22,55

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C04 CARTÓN			
GCC	t	RETIRADA DE RESIDUOS CARTÓN Y PAPEL A VERTEDERO AUTORIZADO 15 km	
		m³. Retirada de envases de papel, cartón, etc. en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 15 km, formada por: selección, carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.	
		Maquinaria	5,25
		Resto de obra y materiales	16,02
		Suma la partida.....	21,27
		Costes indirectos 6,00%	1,28
		TOTAL PARTIDA	22,55



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C05 MEZCLAS BITUMINOSAS			
G02RRR010	m³	RETIRADA DE RESIDUOS MEZCLAS BIT N.P. A PLANTA DE VALORIZ. 15 km	
		m³. Retirada de residuos de mezclas bituminosas en obra de nueva planta a planta de valoriza- ción situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión.	
		Maquinaria	7,66
		Resto de obra y materiales	14,92
		Suma la partida.....	22,58
		Costes indirectos 6,00%	1,35
		TOTAL PARTIDA	23,93



4. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C01 HORMIGÓN				
G02HAV011	m³ RETIRADA RESIDUOS HORMIGÓN N.P. A PLANTA VALORIZ. 15 km			
	m³ Retirada de residuos de hormigón en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, selección, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión.			
		314,99	19,18	6.041,51
	TOTAL CAPÍTULO C01 HORMIGÓN			6.041,51

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C02 PLÁSTICOS				
G02TTT010	m³ RETIRADA DE RESIDUOS PLÁSTICOS A VERTEDERO AUTORIZADO 15 km			
	m³. Retirada de envases de plásticos en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 15 km, formada por: selección, carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.			
		9,00	6,63	59,67
	TOTAL CAPÍTULO C02 PLÁSTICOS			59,67



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C03 MADERA				
G02DMM010	t. RETIRADA RESIDUOS MADERA NP. A PLANTA DIST. MÁX. 15 km t. Retirada de residuos de madera en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado.	114,75	22,55	2.587,61
TOTAL CAPÍTULO C03 MADERA				2.587,61

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C04 CARTÓN				
GCC	t. RETIRADA DE RESIDUOS CARTÓN Y PAPEL A VERTEDERO AUTORIZADO 15 km m³. Retirada de envases de papel, cartón, etc. en obra de nueva planta a vertedero autorizado situado a una distancia máxima de 15 km, formada por: selección, carga, transporte, descarga y canon de vertido. Medido el volumen esponjado.	6,00	22,55	135,30
TOTAL CAPÍTULO C04 CARTÓN				135,30



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C05 MEZCLAS BITUMINOSAS				
G02RRR010	m³ RETIRADA DE RESIDUOS MEZCLAS BIT N.P. A PLANTA DE VALORIZ. 15 km			
	m³. Retirada de residuos de mezclas bituminosas en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 15 km, formada por: transporte interior, carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión.			
		11.045,35	23,93	264.315,23
TOTAL CAPÍTULO C05 MEZCLAS BITUMINOSAS				264.315,23
TOTAL				273.139,32

A Coruña, Febrero 2017

La autora del Proyecto,

Fdo: Nuria Pérez Brandón